Untersuchung über Komplikationen bei Totalendoprothesenoperationen an der Hüfte

ROGER CONZE

Düsseldorf 1976

1979

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544323_0037

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität
in Düsseldorf
Direktor Prof. Prof. hc. Dr. Idelberger

Untersuchung über Komplikationen bei Totalendoprothesenoperationen an der Hüfte

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität
Düsseldorf

vorgelegt von
Roger Conze
1976

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf.

Der Dekan
der Medizinischen
Fakultät der Universität
Düsseldorf
gez.: Prof.Dr. A.Hopf

Referent
gez.:Prof.Prof.h.c.Dr.K.Idelberge

Koreferent
gez.: Prof.Dr. K.Kremer

Meinen Eltern
gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	1
Allgemeiner Teil	
Entwicklung der Arthroplastik am Hüftgelenk	2
Indikation	5
Operationstechnik	15
Ergebnisse	18
Spezieller Teil	
Peroperative Komplikationen	20
Peroperative Blutung	20
Nervenverletzung	21
Trochanterfraktur	26
Perforation des Pfannenbodens	26
Perforation des Femurschaftes	28
Femurschaftsfraktur	30
Distorsion des Kniegelenkes	31
Kreislaufreaktionen, Fettembolie	32
Frühkomplikationen	37
Wunddehiszens, Serom, Fistel	37
Hämatom, Nachblutung	39
Thrombembolische Komplikationen	40
Letalität	42

	Seite
Spätkomplikationen	45
Luxationen	45
Infektion	47
Verkalkung und Verknöcherung	53
Überschießendes Narbengewebe	58
Pseudarthrose des Trochanter major	60
Prothesenlockerung	60
Prothesenfrakturen	68
Knochenbrüche in der Umgebung der Prothese	70
Gesamtbeurteilung	72
Diskussion	76
Literaturverzeichnis	79

Einleitung

Als Grundlage dieser Arbeit dienen die Krankengeschichten von 438 Patienten der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf, Leitung Prof. Prof. hc. Dr. Idelberger, im Zeitraum 1969 bis 1976.

Von 154 männlichen und 284 weiblichen Patienten mit dem Durchschnittsalter 60,6 Jahre, unterzogen sich 78 einer beidseitigen alloplastischen Hüftgelenksoperation an der hiesigen Klinik, so daß insgesamt 516 Totalendroprothesen implantiert wurden.

Aufgabe dieser Arbeit ist es die Komplikation dieser Operation zu erfassen und das vorliegende Krankenmaterial daraufhin zu untersuchen. Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen. Formal wird hierzu in einem allgemeinen Teil die Entwicklung der Totalendoprothese, die Indikationsstellung sowie das operative Vorgehen und Resultate beschrieben. Der spezielle Teil befaßt sich mit den Komplikationen, die peroperativ auftreten oder sich postoperativ (früh und spät) manifestieren können.

Allgemeiner Teil

Entwicklung der Arthroplastik am Hüftgelenk

Grundlegender Gedanke am Anfang der Endoprothesenentwicklung war die funktionelle Wiederherstellung des ankylotischen Gelenkes. Mehr und mehr erweiterte sich die Indikationsstellung und erfaßte bald teileingeschränkte arthrotische Hüftgelenke, bestrebt, neben Schmerzlinderung auch bessere Beweglichkeit und Stabilität zu schaffen.

Frühe Operationen von Payr und Lexer, die Fascia lata bzw. Fett zwischen Kopf und Pfanne einlegten oder Sine- Sine-Pla tiken ohne Interponate von Hackenbroch waren die Vorläufer 1923 von Smith- Peterson entwickelten Cup- Arthroplastik. Zw scheiterten Versuche mit Glas, Viscaloid und Bakelit als Materialien, doch konnte er mit dem heute noch gebräuchlich Vitallium Erfolge erzielen. (Vitallium wurde 1935 von Venabl und Stuck als Chrom-(60%), Kobalt-(35%), Molybdän-(5%) Legi rung entwickelt.) Die Kappe war als "permanente Barriere" zw schen Kopf und Pfanne beweglich und sollte nachdem sich unt ihrem mechanischen Einfluß genügend knorpelige Gelenkfläche gebildet hatte, in einer zweiten Sitzung wieder entfernt we den. Leider konnten Hyalinknorpelneubildungen nie überzeuge nachgewiesen werden. Häufig kam es nach Decortication des K fes zur Sinterung und damit zu neuen Schmerzen. Max Lange b nutzte eine dem Schenkelkopf mit Pressitz aufgelegte Plexig kappe. Wagner zementiert dem Kopf nach Abfräsen der Randwüll ste (wie die anderen auch) eine Metallprothese auf (1975).

Fortschritt brachte die von den Brüdern Judet 1946 entwicke te Stiftendoprothese. Der resezierte Femurkopf wurde durch ne Plexiglasprothese ersetzt, die ihrerseits mittels Vierka stift im Schenkelhals verankert war. Auch hier scheiterte e anfänglich an der Materialfestigkeit. Der Stift brach häufi und auch die Fixation der Prothese war instabil. Wenn diese Mängel sich beheben ließen, so doch nicht die stellenweise unphysiologisch hohe Druckbeanspruchung des Prothesenbette Sie führte häufig zu einer Lockerung und zur Wiederentfern der Prothese. Durch Abrieb hervorgerufene Schliffurchen an

Kugeloberfläche wirkten bei jeder Bewegung mechanisch zerstörend auf den Knorpel des Acetabulums, so daß erneut Schmerzen auftraten.

Moore, Thompson und Eicher konstruierten unabhängig voneinander und annähernd gleichzeitig die sogenannte große Endoprothese. Abgesehen von einigen Modellen aus Polymethylmethacrylat (Rettig, Gosset, Merle d'Aubigné) werden sie in Metallausführung heute noch bei medialen Schenkelhalsbrüchen gebraucht. Besonderheit der Moore-Prothese ist ihr durchbrochener Schaft, der ihr durch einsprossende Spongiosa besonderen Halt verleiht. Eine Weiterentwicklung brachte Christiansen (1969) mit seiner Rotations-Kopf-Hals-Prothese. Der Vorteil, Beuge- und Streckbewegungen artikulieren ausschließlich zwischen Prothesen-Kopf und Hals. Leider waren vielen Schaftsprothesen schlechte Spätresultate beschieden, denn durch unphysiologische Beanspruchung des Acetabulums litt auch hier der Pfannenknorpel.

Abb. Nr. 1
McKee-Prothese

McKee versuchte deshalb erstmals 1951 auch die Hüftpfanne alloplastisch zu ersetzen. Eine Metallschale mit angegossener, kurzer Schraube bewährte sich nicht, wohl aber die ab 1960 durchgeführte Fixation mit Knochenzement. Es war somit die erste brauchbare Totalendoprothese geschaffen, hier vom Typ "Metall auf Metall". Ring griff 1967 den Gedanken mit der Schraubenbefestigung wieder auf und erzielte mit genügend stabiler und langer Schraube am künstlichen Acetabulum eine dauerhafte Implantation ohne Knochenzement.

Abb. Nr. 2
Charnley-Prothese

Konsequenzen aus der Beobachtung, daß nach einiger Laufzeit Aufrauhungen zwischen den Gelenkpartnern auftraten, zog Charnley. 1958 kombinierte er eine Moore-Prothese mit einer Teflonpfanne. Vorteile des Kunststoffes: niedriger Reibungskoeffizient und Selbstschmiereigenschaften. Teflon neigte aber ab einer materialspezifischen Druckgrenze zum "Kaltfluß". Da die Grenzbelastung beim Charnley-Modell überschritten wurde, traten Verformungen der Pfanne auf, die zu schmerzreflektorischen Gehbehinderungen führten. Wegen zusätzlichen Abriebs des Teflons ging man zur Teflonlegierung Fluorosint (Huggler) über, fand aber im Polyäthylen (Charnley) erst das brauchbare, auch heute noch verwendete Pfannenmaterial. Verschiedentliche Variationen der Charnley-Prothese durch andere Autoren beruhen größtenteils auf Veränderung des Kopfdurchmessers (Müller, Buchholz, Lubinus, Müller-Huggler, Brunswik).

Abb. Nr. 3
Weber-Huggler-Prothese

1961 brachte Ruckelshausen die erste Kunststoffinterpositum-Totalendoprothese heraus. Sie fand allerdings weniger Verbreitung als die später von Weber und Huggler entwickelte Rotationstotalendoprothese. Nach dem Christianschen Prinzip artikulierte der Kopf zylindrisch mit dem Prothesenhals. Verschiedenlange Interposita machten eine bessere Adaptation der Prothese an die örtlichen Gegebenheiten der Hüfte möglich.

In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, daß in der Düsseldorfer Orthopädischen Universitätsklinik nachfolgende Prothesen eingesetzt wurden. (Leider geht aus dem Krankenmaterial von 516 eingesetzten Totalendoprothesen nur in 461 Fällen klar der Prothesentyp hervor.)

Tabelle Nr. 1

Prothesentyp	Anzahl
McKee	136
Charnley	252
Protasulprothese mit Charnleypfanne	5
Brunswik	5
Krückstockprothese	3
Weber-Huggler	60

Indikation

Die Totalendoprothesenimplantation, als in den letzten Jahren wohl eine der häufigsten Operationen an orthopädischen Kliniken anzusehen, muß einer strengen Indikation unterliegen, um nicht zuletzt die in dieser Arbeit behandelten Komplikationen gering zu halten. Trotz unbestreitbarer Vorzüge dürfen die keinesfalls befriedigend gelösten Probleme technischer und biologischer Art übersehen werden.

Die allgemeine Indikation ist in der schmerzhaften Insuffizienz des Hüftgelenkes zu sehen, hervorgerufen durch Koxarthrosen verschiedener Genese.

Hierzu sei eine Aufschlüsselung sämtlicher 516 Totalendoprothesenoperationen an der Düsseldorfer Orthopädie gegeben. Es handelt sich um bei der Operation gestellte Diagnosen ohne Berücksichtigung von Vorkrankheiten oder Voroperationen.

Tabelle Nr. 2

Diagnose	Anzahl
Coxarthrosen verschiedener Genese	411
Coxarthrose bei Kopfnekrose	16
Coxarthrose bei Protrusio-acetabuli	7
Coxarthrose und Schenkelhalspseudarthrose	4
Coxarthrose bei Kopfnekrose und Schenkelhalspseudarthrose	1
Kopfnekrose	62
Kopfnekrose und Schenkelhalspseudarthrose	2
Schenkelhalspseudarthrose	13
gesamt	516

Weniger der teilweise oder völlige Verlust der Beweglichkeit, als vielmehr der Schmerz sind Grund zur Operation. Ständiger Schmerz und damit verbundenen Leistungsminderung lassen andere Beweggründe zurücktreten.

Begrenzung der Indikation durch das Alter

Unter Berücksichtigung der Indikationsgrenzen wenden wir uns zunächst dem Alter zu. Nach Empfehlungen von Huggler (1968), Müller (1971), Witt und Mitarbeiter (1972) u.a. wurde bis zum Vorliegen größerer Erfahrungen eine untere Altersgrenze von 65 bis 70 Jahren postuliert (Durchschnittsalter der Düsseldorfer TEP-Patienten 60,6 Jahre). Die Forderungen basieren auf der Tatsache, daß der alternde Mensch infolge herabgesetzter Bewegungsaktivität die Prothese auch weniger beansprucht, die somit eine der Lebenserwartung des Patienten entsprechende Funktionstüchtigkeit behält. Es zeigt sich aber, daß es in allen Lebensaltern Hüftgelenkserkrankungen gibt (Düsseldorfer Spannweite 21 Jahre bis 83 Jahre), die mit keiner

anderen Behandlungsmethode auch nur annähernd vergleichbar gebessert werden könnten. Man entschließt sich deshalb mitunter auch trotz unsicherer Langzeitprognose zur Totalendoprothesenoperation. Bei jungen Patienten kommt heute dann meist die Keramikprothese, bei der nur der Schaftteil einzementiert werden muß, zur Anwendung, falls es sich nicht um schwere Allgemeinerkrankungen mit reduzierter Lebenserwartung handelt. Gelenkfunktionsstörungen, zu denken ist an die primär chronische Polyarthritis, die polyarthritische Verlaufsform der Spondylarthritis ankylopoetica sowie Luxationsarthrosen, erlauben ebenfalls den alloplastischen Gelenkersatz, auch ungeachtet ungewisser Prognosen, wenn man den Patienten nicht in den Jahren höchster vitaler und beruflicher Aktivität zur Invalidität verurteilen will.

Indikationseinschränkung aufgrund ossärer Veränderungen

Kontraindikationen zur Totalendoprothesenoperation bestehen bei schwerer Osteoporose, da eine dauerhafte Fixation der Prothese nicht garantiert werden kann. Auch hier sollte nicht generell entschieden werden. Bei entsprechender Operationstechnik läßt sich nach wiedererlangter Leistungsfähigkeit zusammen mit medikamentöser Kalzifizierung eine entsprechende Stabilisierung des Knochenlagers erreichen.

Formabweichungen des Skelettes stellen nur in wenigen Fällen eine echte Gegenanzeige dar. Durch Aufbau eines künstlichen Pfannenerkers aus autologem Knochen, Schrauben und Acrylat ist es auch bei dysplastischen Hüftgelenken möglich, eine Pfanne zu implantieren. Hochstehende Luxationshüften dagegen, aufgrund adaptierter, verkürzter Muskulatur, die eine notwendige Dehnung nicht zuläßt, können in der Regel nicht alloplastisch versorgt werden. Man sollte hier der milden Resektions- Angulations- Operation den Vorzug geben.

Wie noch ausführlicher berichtet wird, stellen vorangegangene Hüfteingriffe im allgemeinen (Osteotomien, Alloplastiken, Arthrodeseversuche) Risikofaktoren in bezug auf das Operationsergebnis dar. (Anstieg der Infektionsrate: Boitzy und Zimmermann 1969, Witt und Mitarbeiter 1972). Nicht indiziert ist die Totalendoprothese bei schmerzfreien Hüftarthrodesen, es sei denn, entsprechende Statikveränderungen der unteren Extremität würden dazu zwingen.

Vorangegangene Infekte als Indikationsgrenze

Größte Zurückhaltung ist bei Coxarthrosen mit anamnestisch bekannter Infektionsgenese geboten. Meist liegen abgekapselte ruhende Herde vor. Dies trifft für posttraumatische Osteomyelitiden, wie ehemals secundär geheilte Osteotomien oder vorangegangene Alloplastiken zu. Hochdosierter Antibiotikaschutz kann hier ebensowenig wie der Prothesenwechsel sicher die Infektion beseitigen. Lassen sich bei wiederholt zur Revision gekommenen Totalendoprothesen ständig bakteriell positive Wundabstriche nachweisen, bleibt als einzige Möglichkeit der Ausbau der Prothese. Nur durch vollständige Ausräumung auch letzter Zementreste wird die Infektion zur Ruhe kommen.

Grenzindikation bei Weichteilveränderungen

Bei guter Weichteildeckung des Hüftgelenkes spielen Hautveränderungen im allgemeinen keine Rolle. Ausgedehnte Vernarbungen an der Vorder- oder Außenseite des Oberschenkels, hier ohnehin mit geringer Weichteildistanz zum Knochen, lassen durch die gut muskelbedeckte hintere Inzision die Schwierigkeit umgehen. Erhebliche Strahlenschäden nach neoplastischen Erkrankungen stellen schon eher die Weichteilheilung in Frage.

Kontraindikationen durch Muskelschädigungen erleben wir heute wegen der selten gewordenen Poliomyelitis seltener. Vollständiger Ausfall der gesamten Hüftmuskulatur macht natürlich den alloplastischen Gelenkersatz unmöglich. Das Ergebnis wäre aufgrund der erheblichen Luxationstendenz gefährdet. Teilweise Insuffizienz der umgebenden Muskeln, vor allem der kleinen Glutäen, stellt bei Funktionstüchtigkeit des M. glutaeus maximus und des M. tensor fasciae latae keine Gegenindikation dar, da eine genügende Stabilität gewährleistet ist. In diesem Fall empfiehlt es sich, zur Schonung der motorischen Tensorinnervation, anstelle des seitlichen Zugangs von ventral oder dorsal vorzugehen.

Allgemeine Kontraindikationen

Allgemeinmedizinische Kontraindikationen sind zunächst im biologischen Alter des Patienten zu sehen. Ebenso sind nicht kompensierbare Herzklappenfehler, chronische Nierenschäden mit Oligurie, schwere chronische Leberschäden sowie diabetische Stoffwechselstörungen mit 40 E. Insulin und mehr eingestellt, nicht mit der Operation zu vereinbaren.

Spezielle Indikation

Dysplasiearthrose

Dysplasiearthrosen treten bereits schon im jungen Erwachsenenalter auf. Schmerzhafte Behinderung verlangt dann besonders bei Doppelseitigkeit die Totalendoprothese als einzige Therapiealternative. Dem Ausmaß der Deformierung entsprechend, wird die Implantation technisch schwieriger. Es fehlt das gewohnte knöcherne Acetabulum zur Aufnahme der künstlichen Pfanne. Im Bestreben eine entsprechende Verankerung zu schaffen, müssen zuweilen Penetrationen ins kleine Becken in Kauf genommen werden. Aufbau eines

mit Schrauben verstärkten Knochenzementerkers impliziert die Gefahr der Lockerung. Es empfiehlt sich, deswegen Knochentransplantate aus der Beckenschaufel zu verwenden. Um die knöcherne Ausheilung der Spongiosateile nicht durch eindringenden Zement zu stören, sollte die Prothese erst in einer zweiten Sitzung eingebaut werden. Die Indikationsstellung muß in jedem Fall auch wieder zur Gesamtstatik des Beines und Rumpfes gesehen werden. So kann sich ein wegen Adduktionskontraktur entstandenes secundäres Genu valgum nach der Prothesenimplantation wesentlich störender bemerkbar machen als vorher. (Hohmann) Eine Achsenkorrektur durch subtrochantäre Abstützungsosteotomie ist indiziert. Dem zweizeitigen Vorgehen muß auch hier der Vorzug gegeben werden, will man eine spätere Pseudarthrose, Schaftbruch oder Prothesenlockerung verhindern.

Protrusionsarthrosen

Die Luxation ins kleine Becken ist bei Protrusio acetabuli selten und kommt höchstens durch die Operation oder bei zentralen (traumatischen) Luxationen vor. Problematisch sind allerdings die Instabilität des Pfannenbodens bzw. die zu große Tiefe der knöchernen Pfanne. Große Zementmengen zum Ausgleichen und Implantieren sind vor allem wegen der Gefahr der späteren Pfannenlockerung, aber auch der damit verbundenen stärkeren Wärmeentwicklung und Toxizität des Acrylates nicht zu empfehlen. Vielfach wurde in einem ersten Arbeitsgang der Pfannengrund mit einer kleinen Zementplombe verstärkt. Heute kann die Prothese sofort eingesetzt werden, wenn dem Pfannenzement ein engmaschiges Metallnetz als Armierung beigegeben wird (Boitzy). Neueste Bestrebungen

gehen ganz allgemein dahin, statt der Polyäthylenpfannen, die einzementiert werden, Pfannen und Köpfe aus Al_2O_3 zu benutzen. Schaftprothesen werden ebenso nicht mehr einzementiert, sondern rauh gestaltet, damit die Spongiosa einwächst (4 Monate) und die Prothese festhält (R. Judet, Mittelmeier)

Primär chronische Polyaethritis und Pelvispondylitis

Patienten mit primär chronischer Polyarthritis bzw. Pelvispondylitis ankylosans werden auch schon in frühem Lebensalter mit Totalendoprothesen versorgt, besonders dann, wenn der Befall der Gliederkette Wirbelsäule- Hüfte- Knie- Sprunggelenk dazu zwingt.

Polyarthritische Knie- und Sprunggelenkserkrankungen, die mittels Arthrodesen, Alloplastiken, Spätsynovektomien und Achsenkorrekturen behandelt werden, lassen sich bei schmerzhafter Funktionsstörung des Hüftgelenkes zwar auch durchführen, doch beginnt man zweckmäßig mit der Operation des Hüftgelenkes. Doppelseitige Hüftankylosen und postarthritische Wackelsteifen mit Einfluß auf das ganze Lebensschicksal bei Spondylitis ankylosans sind ebenso Indikationen für eine Totalendoprothese.

Inaktivitäts Muskelinsuffizienzen nach langjähriger Hüftsteife stellen heute keine Gegenanzeige mehr dar, wie u.a. EMG-Untersuchungen von Baumann und Behr (1969) beweisen konnten. Selbst jahrzehntelang bestandene Hüftankylosen zeigen einige Monate nach der Totalendoprothesenoperation

ausreichende Besserung der Glutäalinsuffizienz.
Bei der Spondylitis ankylosans sollte erwähnt werden, Operationen erst im Endstadium durchzuführen, da Ossifikationsschübe eine erneute Einsteifung durch Ummauerung des künstlichen Gelenkes hervorrufen können.

Hüftarthrodesen

In ungünstiger Stellung geheilte, sowie fehlgeschlagene Hüftarthrodesen erweisen sich als problematisch, da statische Kompensationsleistungen zu Wirbelsäulenbeschwerden oder Fehlbeanspruchung des Kniegelenkes führen. Die einseitige Hüftarthrose bei jüngeren Männern ist allerdings immer noch eine gute Operation. Eine Hüftarthrodese ist nur einseitig denkbar, mit der Voraussetzung einer vollen Funktion der gegenüberliegenden Seite. Beobachtungen von Hessert und Mitarbeitern (1972) sprechen gegen Kombination von Arthrodese auf der einen und Alloarthroplastik auf der anderen Seite, sodaß bei schon einseitig bestehender Arthrodese ein doppelseitiger Totalendoprotheseneinsatz erfolgt. (Hohmann). In der Regel liegt nach Arthrodesen am Hüftgelenk eine vollständige Glutäalinsuffizienz vor, die auf das Abschlagen des Trochanter major zurückzuführen ist. Im Falle der Prothesenoperation muß dieser mit den inserierenden M. glutaeus medius und minimus wieder befestigt werden, da sonst durch mangelnde Muskelführung eine zu große Luxationstendenz besteht.

Frakturen im Hüftbereich

Nach traumatischen Läsionen der Pfanne und des coxalen Femurendes wird man sich bei medialen Schenkelhalsfrakturen jenseits des 70. Lebensjahres mit der Implantation einer Schaftprothese vom Typ Thomson oder Moore begnügen. Liegt zusätzlich eine Coxarthrose vor, sollte einer Totalendoprothesenoperation der Vorzug gegeben werden.

Pertrochantäre Frakturen bei gleichzeitiger Coxarthrose werden mit langschaftigen Totalendoprothesen versorgt, kombiniert mit entsprechender Osteosynthese des Femurs. Pfannenfrakturen bzw. zentrale Luxationen sollten auch auf die Gefahr einer posttraumatischen Arthrose hin erst zu einem späteren Zeitpunkt alloplastisch behandelt werden. Etwaige Störungen des Acetabulumdurchbaues durch eingepreßten Knochenzement, lassen die Fragmentheilung erst einmal wichtiger erscheinen.

Knochentumore und Metastasen

Bei den Knochentumoren sind langsam wachsende parostale Sarkome von Riesenzelltumoren und Beckenchondromen mit potentieller Malignität zu unterscheiden. Therapeutisch wird eine operative en-block-Resektion vorgenommen, die dann Knochentransplantationen und vor allem auch prothetischen Ersatz des entfernten Skelettanteiles erfordert. Hierzu zählen auch Tumoren, die gesicherte Knochenmetastasen gesetzt haben, wo die Patienten aber mittels Röntgenbestrahlung und Zytostatika eine verlängerte Überlebenschance haben. In der Regel sind die Resektionen so ausgedehnt, daß herkömmliche Prothesen nicht ausreichen. Es gibt jedoch Spezialprothesen, die selbst bei Verbleib eines Femurrestes von 1/7 genügend Verankerung in der distalen Metaphyse finden. Im Falle größerer Beckenresektionen werden Schrauben als Widerlager für die umfangreichen reproduktiven Zementmodellierungen in den verbleibenden Knochen gebohrt.

Folgende spezielle Indikationen nach Voroperationen bzw. Vorkrankheiten wurden unter Idelberger in Düsseldorf alloplastisch versorgt.

Tabelle Nr. 3

Voroperationen	Anzahl
Osteosynthese	12
Endoprothese	
Kappenplastik	5
Moore	8
Hyde	1
Lange	1
Arthrodese	4
Schanzosteotomie	3
Resektions Angulation Osteotomie	3
Girdlestonehüfte	1
gesamt	38

Tabelle Nr. 4

Vorkrankheiten	Anzahl
Osteoporose	3
Epiphysiololysis capitis femoris	3
Perthes	1
Hüftluxation bzw. -dysplasie	31
Coxa valga subluxans	13
Coxa vara congenita	1
PCP	20
Arthritis	3
M. Bechterew	2
Schenkelhalsfraktur	35
Luxationsfraktur	1
Zertrümmernde Beckenfraktur	1
Tumormetastasen	2
Enchondrom	2
M. Paget	1
gesamt	119

Operationstechnik

Auch die Operationstechnik war der allgemeinen Entwicklung unterworfen. Anfänglich wurde in Seitenlage des Patienten nach der von Lexer-Murphy beschriebenen Methode vorgegangen.Ein nach cranial offener U- förmiger Schnitt erstreckt sich von der Spina iliaca anterior superior über den Trochanter major zum oberen Drittel des Femurs. Hierauf folgte das Spalten der Faszie, und aus Gründen besserer Sicht das Abmeißeln des Trochanters major mit den an ihm inserierenden Glutäen. Der Vorteil war auch ebenso darin zu sehen, später wieder eine bessere Spannung des Glutäalfächers zu bekommen. Eine Muskelnaht unter Spannung auszuführen ist schwieriger als die Osteosynthese des Trochanters. Leider besteht, durch die Trochantomie bedingt, die Gefahr der späteren Pseudarthrose.

Man hat sich deshalb anderen Schnittführungen zugewendet, obwohl der seitliche Zugang, allerdings ohne Entfernung des Rollhügels, auch heute noch wegen seiner Übersichtlichkeit Anwendung findet.

Eine Weiterentwicklung der Zugangstechnik stellt der antero-laterale Watson-Jones-Schnitt dar. Die auch von McKee benutzte Eröffnung zeichnet sich dadurch aus, daß kein Muskel durchtrennt wird. Allerdings ist der hintere Gelenkanteil etwas unübersichtlich, und es bereitet mitunter Schwierigkeiten die Femurschaftsprothese einzubringen.Bessere Sicht verschaffen die dorsalen Zugänge nach Moore oder Kocher-Langenbeck, die jedoch andere Nachteile haben.

In der Düsseldorfer orthopädischen Universitätsklinik benutzten wir anfangs den U-förmigen, seitlichen Schnitt nach Lexer-Hueter mit temporärer Abtrennung des Trochanter major, den wir aber wegen zahlreicher Pseudarthrosen aufgegeben haben.

Ab Anfang 1971 wählte Idelberger den seitlichen Zugang zwischen M.glutaeus medius und minimus sowie M.tensor fasciae latae. Die Schnittführung wurde bis heute beibehalten und zeichnet sich durch gute Übersicht über Pfanne, Schenkelkopf und Hals aus.

Tabelle Nr. 5

Zugangsart	Anzahl
Lexer	159
Gibson-Moore modifiziert	214
Watson-Jones modifiziert	129
Smith-Peterson modifiziert	14

Ist der Zugang geschaffen, wird die Kapsel durch einen Türflügelschnitt eröffnet und so weit wie möglich reseziert. Mit einem Hebel luxiert man den Kopf oder kann ihn oft auch mit Hilfe von 2 Hohmann-Haken aus der Pfanne herausheben. Ist das nicht möglich, so werden Kopf und Hals mit der oszillierenden Säge in situ abgetrennt und mit einem korkzieherartigen Instrument aus der Pfanne herausgezogen. Eine Zerstückelung des in der Pfanne festsitzenden Kopfes ist selten notwendig. Die Neigung der Schenkelhalsschnittfläche sollte der Winkelstellung des Kragens der später einzustzenden Femurendoprothese entsprechen.

Bei der nun beginnenden Erweiterung und Vertiefung des Acetabulums wird mit einer Kugelfräse gearbeitet. Die Pfanne sollte unter das Niveau der knöchernen Umgebung mit nicht übermäßiger Zementverankerung zu liegen kommen.

Nach der Entknorpelung werden drei etwa 1o mm starke Bohrkanäle in der Pfanne angelegt, und zwar je einen in Richtung des Darmbeins, des Sitzbeins und Schambeins, um dem

anschließend eingebrachten Knochenzement eine bessere Verankerung zu geben. Die aus Polyäthylen oder neuerdings oft aus Keramik bestehende künstliche Pfanne wird der normalen Pfanne entsprechend eingesetzt und unter Druck solange fixiert, bis der Kunststoff erhärtet ist. Wichtig ist es alle hervorgequollenen Zementreste zu entfernen. Bei Keramikprothesen wird sie zementlos nach Vorfräsen eingeschraubt.

Als weiterer Akt folgt die Zubereitung des Lagers für die Schaftprothese. Mit Hilfe eines sogenannten Kastenmeißels schafft man sich Zutritt zum Markraum des Femurs. Eine der Krümmung der Schaftprothese angeformte Raspel sorgt für die Erweiterung des Knochenkanals und für den richtigen Sitz der einzementierten Prothese. Bei den üblichen Modellen besteht die Schaftprothese aus einer Chrom- Kobald- Legierung, bei den Keramikprothesen ist der dem Metallhals aufgesetzte Kopf aus $Al_2 O_3$. Vor der Zementverankerung der Schaftprothese erfolgt ein "Probesitz". Die Schaftprothese sollte keine Luxationstendenz zeigen, nicht zu leicht und nicht zu schwer in die Pfanne einzustellen sein. Vor der Einzementierung sollte der Knochen bluttrocken sein.Bisweilen ist die Spannung der Adduktoren zu groß, sodaß eine zusätzliche Adduktorentenotomie erforderlich wird, unter Umständen vor dem eigentlichen Einzementieren.

Ist der Schaft nun auch mit Zement entsprechend verankert, wird eingerenkt. Nach Einlegen von zwei Saugdrainagen (eine in der Tiefe der Wunde, die zweite subcutan), erfolgt der schichtweise Wundverschluß mit anschließendem Verband.

Ergebnisse

In den ersten Tagen nach der Operation tonisiert sich die Muskulatur von selbst wieder, so daß nach 3 Tagen erstmals teilbelastet werden kann, indem der Patient kurzzeitig aufsteht (bei Keramikprothesen wartet man 3-4 Monate). Die Hautnaht wird am 14. postoperativen Tag entfernt. Nach durchschnittlich 5 -6 Tagen beginnt man mit der krankengymnastischen Übungsbehandlung. Nach 3 bis 4 Wochen verlassen die Patienten in der Regel die Klinik.

Bei gelungener Operation sind die Kranken schmerzfrei. Sie sehen dieses Ergebnis als echten Operationserfolg an, wenngleich die Gelenkfunktion postoperativ selten besser ist als vorher.

Nach Charnley wird in 98 % der Fälle dieser schmerzfreie Zustand erreicht. In 2 % der Operierten kommt es zur Infektion.

Prothesenlockerungen sind bei einzementierten Pfannen häufig. Daher die Einrichtung der Keramikprothese, die jedoch einen nicht osteoporotischen Knochen voraussetzt. Bei Pfannen, die aus anderen Kunststoffen,als Polyäthylen b stehen (ältere Weber- Huggler- Prothesen), entwickelt sich ein aggressives Granulationsgewebe, das allmählich den Knochen zerstört und zur zentralen Luxation der Pfannenprothese führen kann.

Einige Autoren haben sich um eine eingehende Begutachtung der Ergebnisse im Rahmen der routinemäßig im ersten Halbjahr stattfindenden Nachuntersuchungen bemüht. Subjektive Kriterien wie Treppensteigen, Schuhbinden, Schmerzen jeglicher Art oder die Gehleistung schlechthin, dienen dazu, das Resultat unter den Patienten vergleichbar zu gestalten. Wichtig ist, die Leistung in Relation zur präopera-

tiven Situation zu sehen. - So berichtet Schreiber z.B. bei 7 % seiner Patienten eine Zunahme der Hüftschmerzen postoperativ. 4,7 % klagen über starke Schmerzen, aber bei immerhin 81 % konnte eine Besserung verzeichnet werden. Wenn das wechselbeinige Treppensteigen präoperativ nur bei 21,4 % der Patienten möglich war, bereitete es nach der Operation für zwei Drittel keine Schwierigkeiten mehr. Konnten sich vor der Operation nur 5o % der Patienten ihre Schuhe selbst zubinden, gelang es ihnen hinterher zu zwei Dritteln.

Gehleistungen betrugen präoperativ bei 45,2 % der Patienten eine Viertelstunde und weniger, postoperativ betraf diese Einschränkung nur noch 28,6 % der Patienten. Schreiber ist kein Einzelfall, wenn er von 61 % seiner Patienten eine Äußerung großer Zufriedenheit und von weiteren 32 % eine positive Einstellung zur Totalendoprothesenoperation und ihren Resultaten erfährt. (Ausführlichere Ergebnisberichte mögen der Literatur entnommen werden, da sie nicht Thema dieser Arbeit sind.)

Gute Operationsergebnisse täuschen allerdings nicht über Unzufriedenheiten der Patienten hinweg, wenn sie auch zahlenmäßig geringer vertreten sind. Es sind die im Folgenden beschriebenen Komplikationen, die nur teilweise behebbar, das Risiko der derzeitigen Totalendoprothesenoperation wiederspiegeln.

Spezieller Teil

Peroperative Komplikationen

Peroperative Blutung

Die intraoperative Verletzung kann zu massiven Blutungen führen und damit zum Kreislaufzusammenbruch oder sogar, wie Müller erwähnt, zum exitus in tabula durch Verletzung der A. glutea superior. (Hier als Komplikation bei der Ring-Totalendoprothese mit zentraler Schraube.) Bei unserem seitlichen Zugang erleben wir Blutungen aus der A. circumflexa femoris namentlich dem medialen Ast und dem Ramus ascendens der A. circumflexa femoris lateralis, beide aus der A. femoralis profunda.

Weigert beschreibt Verletzungen der A. femoralis profunda durch Vorgehen mit dem Hohmann-Hebel, wenn der Hebel bei ungenügend freipräparierter Gelenkkapsel ohne unmittelbaren Kontakt zum Knochen in die Weichteile eingehakt wird. Wir haben diese Komplikationen nie erlebt und kamen auch nicht mit der A. femoralis profunda in Konflikt.

Zwei Fälle von Hämorrhagien werden von Boitzy angeführt, bei denen durch Druck des Hohmann-Hakens die Blutung der tiefen Femoralarterie und Vene verdeckt blieb. Der Blutverlust zwang aber noch am gleichen Tag zur Reoperation und Blutstillung.

In Düsseldorf wurden eine größere arterielle Blutung im Kapselbereich während des Zuganges zum Gelenk sowie zwei außergewöhnlich starke arterielle Blutungen während der Operation beobachtet. Über starke venöse Blutverluste wurde einmal berichtet. Die sofortige Unterbindung der Gefäße kon

nicht immer einen beträchtlichen Blutverlust verhindern. So war im Falle der venösen Blutung eine intraoperative Bluttransfusion von 500 ml notwendig, die postoperativ durch weitere 500 ml Blut ergänzt werden mußte, da sich ca. 1000 ml Blut in der Redonflasche befanden. Nach einer arteriellen Blutung erbrachte der Inhalt der Redonflasche sogar über 1000 ml Blut. Eine Revision war allerdings nicht nötig, da die Blutung zum Stehen gekommen war. (Bei schlechtem Ausgangs-Hb geben wir Bluttransfusionen, auch wenn keine größere Blutung vorgelegen hat.)

Bohrversuche im Acetabulum können gefährlich werden, wenn der Bohrer beim Anlegen der Zementlöcher zu tief gerät oder die Zubereitung des knöchernen Lagers für die Endoprothesenpfanne zur Perforation des Pfannenbodens führt. In beiden Fällen können im kleinen Becken Verletzungen der A. iliaca interna bzw. externa verursacht werden.

Die dabei auftretenden Retroperitonealblutungen verzeichnet Friedebold einmal (415 Patienten). Hanslik gibt zwei bei 356 Patienten an.

In unserer Serie wurde keine Retroperitonealblutung beobachtet. Wohl trat eine stärkere Blutung beim Einschlagen der Verbundlöcher am vorderen, oberen Pfannenrand auf, die aber mittels Tamponade zum Stillstand gebracht werden konnte. Das Bohren der Löcher haben wir seit langer Zeit aufgegeben. Die Löcher werden mit Hammer und Meißel angelegt; so hört man es auch,wenn die innere Kortikalis durchschlagen wird.

Nervenverletzung

Bei jedem operativen Zugang zum Hüftgelenk besteht die Möglichkeit der Nervenverletzung. Gefährdet sind die Hauptnervenstränge wie N. femoralis mit der Versorgung

der ventralen Femurmuskulatur, der N. ischiadicus als Innervator des dorsalen Oberschenkels, in der Fortsetzung als N. tibialis für den rückseitigen Unterschenkel und Plantapedis-Muskulatur verantwortlich sowie der N. peroneus für den vorderen Unterschenkel.

Die mechanische Verletzung der Leitungsbahnen ist naheliegend und kann beim Gebrauch von Hebeln oder durch Hakendruck beim Spreizen des Operationsgebietes eintreten. Längeres Verharren des Patienten in der Operationsstellung (Hüftbeugung und Innenrotation bei gestrecktem Kniegelenk) überdehnt die Nerven einzelner Muskelgruppen. Möglicherweise kann eine Läsion durch die Hitzeentwicklung bei Elektroagulation in der Nähe des Nerven entstehen. - Bekannt ist auch die Wärmeentwicklung während der Polymerisation des Knochenzementes.

Nervenläsionen, sei es mechanischer oder thermischer Art, bedeuten motorische und sensible Schäden mit Atrophie. Man sollte bei intraoperativer Durchtrennung eines Nerven sofort das Perineurium nähen. Wird die Nervenlähmung erst postoperativ festgestellt und zeichnet sich keine Tendenz zur Rückbildung ab, bedarf es der Revision des Nerven innerhalb von 6 Wochen (Weigert). Generell erfolgt bei Nervenschädigungen die Untersuchung mit dem Neuroton. Verbessern sich die Werte, so kann man auf einen weitgehenden Erfolg hoffen. Eine Restitutio ad integrum ist bis zu 2 Jahren nach dem Eingriff möglich.

Von diesen durch postoperative Läsion bedingten Muskelatrophien müssen natürlich die zahlreichen Fälle der durch postoperative Inaktivität hervorgerufenen Muskelverschmächtigungen abgegrenzt werden, ebenso die schon bestehenden Inaktivitätsatrophien der Zeit vor der Operation. Es handelt sich um bewegungseingeschränkte Hüftgelenke, die auch nach de Protheseneinsetzung die nötige Bewegungsaktivität nicht zula

sen. Der Zustand der übrigen Gelenke der unteren Extremität, Zahl und Art vorangegangener operativer Eingriffe sowie wenig kooperative Haltung der Patienten, die sich der ambulanten Übungsbehandlung entziehen, führen dann ebenso wie Nervenläsionen zu einer eingeschränkten, aktiven Beweglichkeit im Hüftgelenk.

N. femoralis-Parese

In der Literatur werden von Boitzy 3 Fälle derartiger Komplikationen bei 309 Hüftgelenktotalendoprothesenoperationen beschrieben. Er macht für die spezielle Traumatisierung des N. formalis das Vorgehen mit dem spitzen Hohmann-Hebel verantwortlich, der, wird er über die Gelenkkapsel ins Beckeninnere gestoßen, zur eventuellen Verletzung des Nerven führt. Der Ausfall der Quadrizepsmuskulatur im Fall seiner Patienten war aber nur vorübergehend; die Rückbildung erfolgte innerhalb einiger Monate.

Bei Cotta sind es zwei bleibende Femoralisparesen bei 588 Totalendoprothesen. - Buchholz berichtet von einer kompletten Atrophie der vom N. femoralis versorgten Muskeln bei Vorschädigung durch operierte kongenitale Hüftluxation. In weiteren drei Fällen gibt er eine Teilschädigung des Nerven mit verbleibendem Sensibilitätsausfall und motorischer Schwäche der zugeordneten Muskulatur an.(Kollektivgröße 1648 Fälle). Stock kommt schließlich auf eine Zahl von 14 Femoralisparesen bei einer Gesamtzahl von 47o.

Vergleicht man hiermit das Düsseldorfer Krankengut, so kommen auf 516 Totalendoprothesen 2 Femoralisparesen 0,38 %. Der eine Fall sprach zwar auf die ambulant durchgeführte Elektrotherapie schlecht an, mußte deshalb 3 Monate später wieder stationär einbestellt werden, zeigte aber dann nach täglicher Behandlung mit dem Exponentialstrom deutliche Besserung. Die komplette Femoralispa-

rese konnte im anderen Fall elektromyographisch bestätigt werden. Vom Operationssitus her schien es sich um eine operative Neurotmesis zu handeln, was durch die baldige Besserung des Zustandes bestätigt wurde. Wahrscheinlich lag eine Druckschädigung des Nerven vor. Im weiteren erbrachte die Neurotondiagnostik bei einem Patienten eine schwerere sowie in einem anderen Fall eine leichtere Quadrizepsschwächung. Erstere machte dem Patienten wegen allgemeiner Oberschenkelschwäche das Gehen zeitweise unmöglich.

N. ischiadicus-Parese

Weigert schildert die Gefahr der Ischiadicusläsion beim Anbringen der Verankerungslöcher während der Totalendoprothesenoperation durch zu tiefes Eindringen des Bohrers. Vordringen des Knochenzementes durch die Löcher nach dorsal kann in ähnlicher Form den Ischiadicus schädigen.

In der Literatur finden wir bei Boitzy (309 TEP) keine Ischiadicusparese. Cotta (588 TEP) einmal eine Ischiadicusparese, sechsmal eine temporäre Parese,und zweimal eine Teilschädigung des N. ischiadicus bei Buchholz (1648 TEP), sowie eine Ischiadicusparese im Krankengut Stocks(470 TEP).

Komplette Ischiadicusparesen traten im Düsseldorfer Krankengut nicht auf; dagegen kam es zu einer elektromyographisch diagnostizierten Schwächung des Bizeps femoris sowie der Semigruppe. Es handelte sich wohl um Irritationen des Nerven wie im Fall eines Ausgleichs einer vorbestehenden Beinverkürzung von 6 cm durch die Prothese, die zu ischialgiformen Beschwerden führte. - Bei einer anderen Patientin führte die durch Protheseneinsatz hervorgerufene Beinverlängerung ebenso zur Ischiadicusreizung und damit zu erheblichen Beschwerden. - Drei weitere Patienten klagten postoperativ spontan über Schmerzen im

Gesäß, ausstrahlend bis in die Ferse der operierten Seite mit Parästesien. Sie wiesen ein positives Lasègsches Zeichen auf. Die Ursache lag wohl an der intraoperativen Überdehnung des Nerven, ähnlich vier anderen Patienten, die die gleichen Schmerzen angaben, allerdings erst nach Beginn der krankengymnastischen Übungsbehandlung.-In allen Fälder krankengymnastischen Übungsbehandlung. - In allen Fällen konnte durch das übliche Procedere (strenge Bettruhe, paravertebrale Injektionen, Fangopackungen, medikamentöse Therapie) ein Sistieren der Schmerzen erreicht werden.

N. peroneus-Parese

Drei Peroneusparesen bei 588 Totalendoprothesenoperationen werden von Cotta beschrieben. - Buchholz berichtet von 11 bleibenden Peroneusparesen bei seinem Krankengut von 1648 Patienten und gibt als Ursache Lagerungsdruck bzw. mehrfache Voroperationen an. - Vier Peroneusparesen erwähnt Stock (470 TEP), Boitzy (309 TEP) keine.

In Düsseldorf trat postoperativ eine Teilparese des N. peroneus auf, die nach Behandlung mit dem Neuroton rückläufig war. Zwei Patienten klagten postoperativ über eine Schwäche des Großzehenstreckers.

Die Komplikationsrate der passageren Paresen bzw. Teilparesen beträgt demnach in Düsseldorf 1,16 %. Rechnet man die Ischiadicusirritationen hinzu, sind es 18 = 3,48 %. In keinem der Fälle handelte es sich um irreversible Läsionen, wohl aber zweimal um Folgen für das Operationsergebnis.

Trochanterfraktur

Obwohl es sich bei der Trochanterfraktur meistens um unbedeutende Ausrisse des Trochanter major, vielfach sogar ohne Dislokation handelt, bedarf sie jedoch der Fixierung mittels Cerclage oder Schraube und soll hier erwähnt werden.

Boitzy beobachtete diese Komplikation in Fällen mit hochgradiger Bewegungseinschränkung sowie zusätzlicher Osteoporose. Bei intraoperativer Adduktions und Außenrotation (zur Darstellung des Schenkelhalsstumpfes), soll es dann zur Abrißfraktur des Trochanter major kommen. In zwei von 3o9 Totalendoprothesenoperationen machte Boitzy diese Beobachtung. Allerdings erübrigte sich die Osteosynthese. R. Bauer fand die Trochanterfraktur einmal bei 179 Patienten.

Das Operationsmaterial unserer Klinik bot die Fraktur dreimal. Bei der intraoperativen Lagerung des Beines hier in Abduktion und Außenrotation, brachen einmal der Trochanter major vollständig, Teile des Trochantermassives sowie im dritten Fall eine Lamelle zum Trochanter minor ab. Nach der Fixierung war der Verlauf unauffällig. Auch berichtet die Literatur (Boitzy) keine weiteren Folgen nach Trochanterfraktur.

Perforation des Pfannenbodens

Vertieft man zwecks Einbettung der Pfannenprothese das Acetabulum, so kann es bei starker Osteoporose und sehr dünnem Pfannenboden zur Perforation ins kleine Becken kommen. Die Beobachtungen wurden auch bei Protrusio acetabuli und früheren Arthroplastiken gemacht.

Buchholz (2428 Patienten) berichtet einmal vom Durchfräsen des Pfannenbodens bei Osteoporose. Friedebold (415 TEP) perforierte ebenfalls einmal mit dem Bohrer den Pfannenboden. – Während früher die Perforationsstelle mit Knochenzement abgedichtet wurde, wird heute der Defekt, so auch in den erwähnten Fällen, sofort mit einem engmaschigen Metallnetz gedeckt (Boitzy). Boitzy selbst beschreibt die Komplikation viermal bei 309 Totalendoprothesenoperationen.

Im Düsseldorfer Krankengut konnten wir anhand der Operationsberichte fünf peroperative Pfannendurchbrüche feststellen, in zwei Fällen nach Voroperationen: Eine infizierte und gelockerte Totalendoprothese kam zur Revision. Nach Entfernen der Kunststoffpfanne und Ausfräsen des Acetabulums geriet die Fräse an der mittleren Corticalisseite an die Begrenzung des kleinen Beckens. Röntgenologisch zeigte sich eine ca. pfenniggroße Durchbruchstelle. - Im anderen Fall erfolgte der Durchbruch ins kleine Becken bei protrudierter Pfanne. Es handelt sich hier um eine sanierte Schenkelhalsfraktur mit nachfolgender Pseudarthrosenbildung. Allerdings war schon präoperativ auf alten Röntgenbildern andeutungsweise eine Läsion im Pfannenbezirk zu erkennen.
Bei einer 62jährigen Patientin kam es infolge Osteoporose zum Einbruch des Pfannengrundes.

Hier und prophylaktisch in vier weiteren Fällen sicherte man die zu dünne Corticalis durch Einzementieren eines Metallnetzes. Verzichtet man auf ein ähnliches Vorgehen oder wird die Bruchstelle übersehen, kommt es postoperativ eventuell zur zentralen Luxation der Prothese mit samt ihrer Pfanne ins kleine Becken. Abgesehen von der anatomischen Fehlstellung des Beines besteht die Gefahr der Gefäß- (1 Fall bei Friedebold) und Nervenverletzung, die eine sofortige Revision erfordert.

Perforation des Femurschaftes

Die Komplikation der diaphysären Perforation wird besonders durch Voroperationen wie Umlagerungsosteotomien, Nagelung oder Arthrodesenoperationen begünstigt. Nach Osteotomien ist es der erhöhte Widerstand im Innern des Knochens, der eine Via falsa vorbahnt. Die Raspel zur Aushöhlung des Markraumes sollte äußerst vorsichtig betätigt werden. Es empfiehlt sich vorher eventuell unter Röntgen- oder Bildwandlerkontrolle mit einer Sonde den richtigen Weg zu erkunden und mit einer langen Curette entsprechend zu bahnen.

Boitzy beobachtete die Komplikation dreimal in seinem Krankengut (309 TEP). Leider stellte sich der Tatbestand erst postoperativ heraus, zum Teil durch Ischiadicusparästhesien. Die Reoperation war indiziert. Die Literatur berichtet von einer Via falsa der Femurschaftsprothese bei 179 Totalendoprothesenoperationen (R. Bauer), und von fünf Perforationen des Femurschaftes bei Kehr (300 TEP).

Düsseldorf bietet sechsmal das Bild der Femurschaftsperforation, zweimal nach Voroperationen.

Die bei der Reimplantation einer Totalendoprothese erforderliche Ausmeißelung des alten Zements brachte in einem Fall bei proximalem Zugang eine Perforation und Splitterung der ventralen Corticalis, im anderen Fall nach dorsolateraler Fensterung des Femurs den Durchbruch des Vorschlaginstrumentes von distal her durch die dorsale und mediale Corticalis. Bei Erstoperationen stellte sich z.B. nach Aufbohren des Schenkelschaftes und provisorischer Implantation der McKee-Prothese eine Perforation der Corticalis auf dem Röntgenbild dar. Der Prothesenstiel war in typischer medio-dorsalen Richtung in den Oberschenkel gewandert. Der Versuch darauf einen neuen Kanal zu bohren, mußte wegen Narkoseschwierigkeiten unterbrochen werden. Man beschränkte sich auf eine leicht korrigierte, wenn auch nicht korrekte Implantation der Prothese.

Durchspießung der medialen Corticalis in einem anderen Fall ließ sich erst röntgenologisch verifizieren, nachdem bei Probeimplantation der Prothese Abweichungen festgestellt wurden. Hier konnte der Hautschnitt und die Fenestration des Femurs durch Aufbohren der Markhöhle von distal her einen korrekten Führungsschacht garantieren.

Zur lateralen Perforation und Ausbrechen eines breiten Corticalisstückes kam es direkt beim Ausfräsen des Femurschaftes.

Beim Versuch in den Markraum zu gelangen stieß man in einem Fall auf einen äußerst festen Knochenbezirk, so daß der Versuch, diesen zu durchmeißeln, zur medialen Schaftperforation führte.

In einem weiteren Fall mußte der vorzeitig abgebundene Zement entfernt werden. Hierbei schnitt die Fräse durch die laterale Corticalis in die Muskulatur. Ein Corticalisdeckel wurde abgesprengt.

Schließlich wären noch eine Fissur in Richtung kleiner Trochanter sowie der Abbruch eines Corticalisstückes am Calcar zu erwähnen.

Im allgemeinen wird bei einer Perforation mit Abplatzen größerer Corticalisstücke sofort eine Drahtcerclage gelegt, um die Kontinuität des Knochens zu gewährleisten.

Femurschaftsfraktur

Die peroperative Fraktur des Femurschaftes ist sowohl beim Luxationsversuch des Femurkopfes als auch später bei Repositions- und Luxationsmanövern mit der Prothese möglich. Weigert erwähnt die Fraktur als Komplikation. Boitzy beschreibt sie mit dem Appell an die Operateure, dosiert und koordiniert zu manipulieren. Er rät bei Fällen hochgradiger Osteoporose und damit größerer Gefahr einer Femurschaftsfraktur, auf den Luxationsversuch zu verzichten und den Schenkelhals in situ zu osteotomieren.

In seiner Serie ist allerdings kein derartiger Fall aufgetreten. R. Bauer (179 TEP) berichtet von einer Femurinfraktion.

Eine vollständige Oberschenkelfraktur kann von uns angeführt werden. Dabei handelt es sich um eine Spiral-mehr-Fragmentfraktur, die nach Einzementieren der Prothese und dem darauffolgenden Repositionsversuch eintrat.

Ein zweiter Fall (Zustand nach genagelter Schenkelhalsfraktur) erfuhr nach Ausschneiden der Kapsel mit Luxationsversuch nur einen Abbruch des proximal vom Nagelrand gelegenen Femurteiles. Drahtcerclagen sowie Verplattung im ersten Fall brachten ein günstiges Ergebnis.

Distorsion des Kniegelenkes

Intraoperative Manipulationen an der jeweiligen Extremität wie Exposition des Schenkelhalsstumpfes, aber auch Luxations- und Repositionsmanöver bringen eine Beanspruchung des Kniegelenkes mit sich. So läßt sich besonders bei gonarthrotischen Veränderungen eine postoperative Schmerzhaftigkeit, zuweilen mit leichter Schwellung der Knieregion, beobachten. Abgesehen von echten Traumatisierungen mit Ergußbildung wie sie in Düsseldorf einmal beim Marklochbohren mit dem Führungsspieß auftraten, bilden sich die Symptome innerhalb 7 bis 10 Tagen zurück.

Behandlungsbedürftige Gelenkergüsse bzw. Bandläsionen gibt Boitzy in seiner Serie nicht an. Weitere Literaturangaben lassen sich leider nicht ermitteln, da man der geringfügigen Komplikation anscheinend wenig Bedeutung beimißt.

Zu erwähnen wäre ein Kniegelenkerguß in unserem Krankengut, der einer zweimaligen Punktion bedurfte und mit Sicherheit auf eine intraoperative Distorsion zurückzuführen war.

Kreislaufreaktionen, Fettembolie

Ein Problem bei der Verankerung von Totalendoprothesen mit Polymethylmethacrylat sind die beobachteten Kreislaufkomplikationen. Es handelt sich dabei um kardiozirkulatorische Störungen von kurzfristigen Hypotensionen und Herzrhythmusstörungen bis zum Kreislaufzusammenbruch und Herzstillstand. Als Ursache wird die toxische Wirkung von Restmonomeren des Polymethylmethacrylats diskutiert. Verschiedentlich schon mitgeteilt (Homsey und Mitarbeiter 1969, Charnley 1970, Frost 1972, Gresham und Mitarbeiter 1971, Phillips und Mitarbeiter 1971) aber auch abgelehnt (Buchholz und Witt), lassen sich doch die besonders von Schulitz gemachten Beobachtungen am Düsseldorfer Krankengut nachvollziehen. Leider war die Anfertigung der Narkoseprotokolle unvollständig, so daß nur aus Aufzeichnungen von 59 Prothesenoperationen das Einbringen des Zementes klar hervorgeht. Auf dieses Kollektiv beziehen sich nachfolgende Prozentangaben.

Charakteristisch ist der intraoperative Blutdruckabfall nach Einbringen des Knochenzementes. Er konnte bei 51 Patienten (86,4%) bestätigt werden. Schulitz gibt 5o % an. 4 (6,8%) Patienten reagierten mit einem Druckabfall über 6o Hg systolisch (Schulitz 14 %). Die Hypotension trat einige Minuten nach Implantation des Polymethylmethacrylates auf, normalisierte sich aber nach durchschnittlich 5 bis 10 Minuten. Der Blutdruckabfall wurde bei diesen Fällen nie aufgrund eines Volumenmangels hervorgerufen und war auch nicht vom Narkosemittel abhängig.

Sowohl bei Idelberger, wie auch im Krankengut Schulitz, zeigte sich ein geringerer Blutdruckabfall beim Einbringen des Pfannenpalacos als bei der Verankerung der Femurschaftprothese.

Herzrhytmusstörungen wurden vereinzelt vom Anästhesisten notiert, ebenfalls vorübergehend und beim Einbringen des Palacos.

Über einen intraoperativen Herzstillstand läßt sich berichten: beim Versuch den Prothesenschaft in schon eingebrachten Zement zu implantieren, stellte sich heraus, daß dieser hart geworden war. Bohrungen mit den Küntscher-Bohrern zur Herstellung einer erneuten Verankerungshöhlung mißlangen. Während man daraufhin den Palacos morcellierte, trat der Herzstillstand ein. Reanimationsmaßnahmen führten allerdings sofort wieder zu erträglichen Puls- und Kreislaufverhältnissen. Zwei weitere Fälle eines Kreislaufkollapses nach drei bzw. sechs Tagen konnten nicht mehr mit einer Wirkung des Zementes in Verbindung gebracht werden.

Tabelle Nr. 6

RR-Abfall		Fallzahl
von	0-20 mm Hg	12
	20-40 mm Hg	18
	40-60 mm Hg	16
über	60 mm Hg	4

vollständiger Kreislaufzusammenbruch bei 1 Patienten

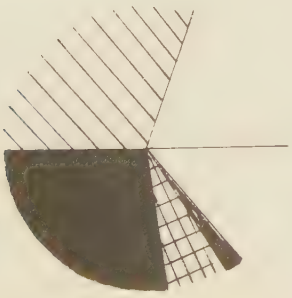


Tabelle Nr. 7

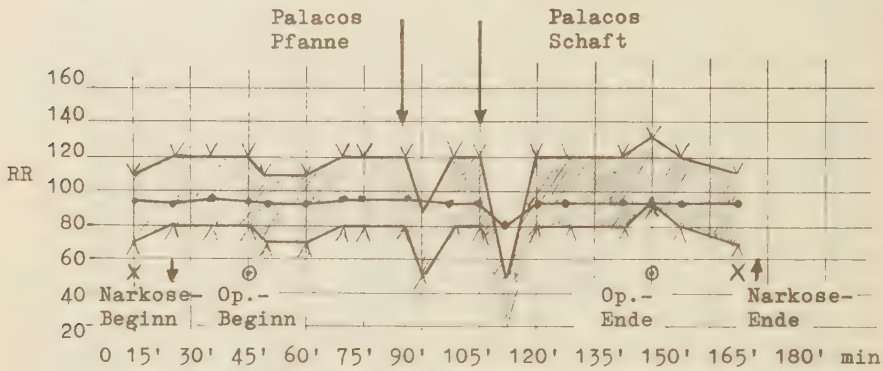


Abb. Charakteristischer intraoperativer Blutdruckabfall nach Einbringen von Knochenzement in Pfanne und Femurschaft bei der Totalendoprothesenoperation

Schulitz berichtet darüber hinaus über Lungenembolien als weitere Komplikation neben den Herz-Kreislaufbeeinflussungen. Sektionen der an Herz-Kreislaufstillstand bei Totalendoprothesenoperationen ad exitum gekommenen Patienten wiesen histologisch gesicherte, massive Fettembolien auf. Daraufhin versuchte er im Experiment an Katzen mit der kreislaufstabilisierenden Kombinationsnarkose Ketanest und Valium möglichst viele kreislaufwirksame Störfaktoren auszuschließen, um die Wirkung des Knochenzementes zu erfahren. - Homsey und Mitarbeiter wiesen schon 1969 drei Minuten nach Implantation des Polymethylmethacrylates einen Monomerengehalt im Blut von

1,1 mg % nach. Es trat auch ohne vorausgegangenen Schock bei den mit Knochenzement behandelten Tieren eine Fettembolie auf.

Wahrscheinlich üben die den Monomeren als Katalysator beigemischten Amine eine entemulgierende Wirkung auf die Lipoproteine aus, ähnlich den beim Schock freigesetzten Katecholaminen und dem Histamin. (Swank und Dugger 1954, Gordon und Cherkes 1957, White und Engel 1958). Jedenfalls handelte es sich nicht um Auschwemmungen von Fett aus dem Knochenmark. (Entstehung der Fettembolie Virchow 1886, Letterer 1959, Zenker 1962, Nüchner 1966, Bschorr und Haasch 1964, Holczabeh 1966, Burkhardt 1970). Eine prophylaktische Gabe von Cholinphospholipiden als fettemulgierende Substanzen konnte die Entstehung von Fettembolien verhindern.

Am Krankengut der orthopädischen Klinik Düsseldorf ließ sich keine Embolie dieser Genese nachweisen. Nach durchschnittlichem Beginn der Antikoagulantientherapie um den 4. Tag traten 4 Lungenembolien mit zweimal letalem Ausgang auf. Die Sektion ergab einmal Thrombembolie bei Arteriosklerose bzw. massiver Thrombose der unteren Extrmität. Eine Fettembolie konnte nicht nachgewiesen werden.

Schulitz kommt zu der Feststellung, daß bei einem Schockzustand die freigesetzten Katecholamine zur Fettembolie führen. In gleicher Weise können monomere bzw. tertiäre Amine des Knochenzementes die Fettembolie erzeugen. Je nach Schwere der Fettembolie treten Kreislaufdepressionen oder Lungenembolien auf. Somit dürfte auch die stärkere Kreislaufreaktion beim Einzementieren des Schaftes von der größeren Menge der eingeschwemmten Monomeren abhängen. Beim Schaft ist gegenüber der Pfanne der Einstrom durch

größere Resorptionsoberfläche und Druckerhöhung bei Luftabschluß begünstigt. Ein Abdampfen der Monomere nach außen ist hier kaum möglich. Eine Femurschaftdrainage könnte hier druckentlastend wirken. Wir legen deshalb in allen Fällen schon vor dem Einlassen von Knochenzement in den Femurschaft ein dickwandiges Drain in den Knochenmarkraum, das erst bei Einführen der Prothese entfernt wird. Auch hat sich die prophylaktische Gabe von Cholinphospholipiden als nützlich erwiesen.
Es konnte die Komplikation Fettembolie damit praktisch ausgeschaltet werden.

Frühkomplikationen

Wunddehiszens, Serom, Fistel

Im Rahmen der Wundheilungsstörungen tritt des öfteren dem die Fäden gezogen wurden, eine Dehiszenz der Wundränder auf. Kommt es nicht zu einer Infektion, schließt sich der klaffende Wundbezirk nach kurzer Zeit von selbst. Es empfiehlt sich die lokale Anwendung von antibiotikahaltigen Pudern (Nebacetin) und der tägliche Verbandswechsel. In hartnäckigen Fällen müssen die dehiszenten Stellen geklammert werden.

Ebenso stellt das Serom eine Wundheilungsstörung dar. Derartige Serome entstehen manchmal trotz sorgfältiger Blutstillung und trotz eines tiefen, subkutanen Redondrains. Postoperativ entwickelt sich im Narbenbereich eine leichte Schwellung, die zu nässen beginnt. Entleert sich das Serom nicht von selbst, wird man inzidieren. Hierbei tritt dann seröses Transsudat aus. Es kann sich im Verlauf von einigen Tagen immer wieder neue Flüssigkeit ansammeln. Die Flüssigkeit sollte mikrobiologisch untersucht werden, um eine Frühinfektion auszuschließen. Inder Regel wird die Wunde nach einigen Tagen reizlos.

Tritt die Wundheilungsstörung als Fistel auf, so hat sich im Narbenbereich ein kleiner Kanal gebildet, der oft mehrere Zentimeter lang, sogar direkten Kontakt mit dem künstlichen Gelenk haben kann. Von den Transsudationen aus der Fistelöffnung wird ein Abstrich genommen und auf Bakterien untersucht. Die Fistel ist meist das erste Zeichen einer beginnenden Infektion. Neben der routinemäßigen postoperativen oralen Antibiotikagabe nimmt man zusätzliche lokale Gentamycin- Installationen vor. Um den genauen Verlauf des Gangsystems zu ergründen, wird man sondieren

oder eine Kontrastmittelfüllung vornehmen, so daß ein Röntgenkonbild genaueren Aufschluß über die Fistel gibt. In hartnäckigen Fällen oder auch bei Infektionen legt man operativ eine Willenegger-Spüldrainage an und exzidiert das Fistelgewebe.

Handelt es sich nun um Dehiszenzen, Serome oder Fisteln, verlängert sich in jedem Fall der stationäre Aufenthalt um Tage oder Wochen. Auch ist die Rehabilitation des Patienten wegen der zwangsläufig aussetzenden krankengymnastischen Übungsbehandlung verzögert.

In der Literatur werden von Friedebold (415 TEP) 22mal (5,3 %) Wundheilungsstörungen angegeben, die alle ohne Folgen abklangen. Wundheilung bei Stock (470 TEP) 41mal (8,7 %) per secundam, davon neun Serome, drei Wundeiterungen und 1 Fistel. Hanslik (356 TEP) beobachtet postoperativ 39 Serome (10,9 %). Acht Wundheilungsstörungen (1,4 %) finden sich nach 564 Totalendoprothesenoperationen von Schreiber.

Das Düsseldorfer Kontingent beläuft sich auf elf Wunddehiszenzen, 49 Serome und 11 Fisteln. Das sind 71 Wundheilungsstörungen (13,8 %) bei 516 Totalendoprothesenoperationen.

Die Dehiszenzen schlossen sich und blieben ausnahmslos ohne Folgen. Einmal säuberte man mit dem scharfen Löffel oder nahm in anderen Fällen Gentamycin Installationen, sowie Einlagen von Leukase-Kegeln vor. Pathogene Keime wurden bei Abstrichen nicht gefunden.

In unserem Krankenmaterial trat nach postoperativ entstandenem Serom nur einmal eine Spätinfektion auf. Zuweilen mußte inzidiert werden. Die Wunden verheilten reizlos.

Eine Frühinfektion konnte bei den Fisteln beobachtet werden, die allerdings nach operativer Ausräumung zur vollständigen Restitution führte. Bei fünf Fisteln wurde operativ eine Willenegger-Spüldrainage gelegt. Dabei konnte es in drei Fällen (0,6 %) nicht verhindert werden, daß die Fistel nach ca. einem Jahr wieder aufbrach. Es lagen zwei Spätinfektionen (0,4 %) vor, die auch Prothesenlockerungen mitsichbrachten. In dem anderen Fall kam es zur Lockerung wegen Ostitis des Trochanter major. Das Operationsgebiet war steril.

Hämatom, Nachblutung

Das Hämatom ist anders als die peroperative Blutung, eine Sickerblutung, die postoperativ auftritt und Ausdruck multipler Verletzungen kleinerer Gefäße ist bzw. in Zusammenhang mit der Thromboseprophylaxe gesehen werden muß. Die systematische Anwendung der Saugdrainage nach Jost-Redon hat die Zahl der heilungsstörenden Hämatome stark reduziert. Treten dennoch leichte Schwellungen des Narbengebietes auf, lassen sie sich in der Regel mit antikoagulierend und resorptiv wirkenden Salben, bzw. Alkoholumschlägen beseitigen. Größere Hämatome bedurfen der sofortigen operativen Ausräumung (Arcq), da sie sonst durch Druck zur Nervenirritation führen können.

Boitzy mußte in drei Fällen eine Hämatomausräumung vornehmen (3o9 TEP). R. Bauer (179 TEP) kam bei 4 Hämatomen in seinem Krankengut ohne operative Maßnahmen aus. Neunzehn Hämatome werden von Hanslik nach 356 Totalendoprothesenoperationen gefunden und 21 bei Stock (47o TEP). Schreiber (575 TEP) gibt 16 Hämatome an und weist darauf hin, daß sich die Hämatome mehrfach auch durch eine

Fistel nach außen entleerten. Wir sehen hierin die Gefahr und den Zusammenhang mit dem Frühinfekt.

In unserem Krankengut von 516 Totalendoprothesen fanden sich 13 Hämatome. Eins mußte operativ ausgeräumt werden. Die Blutungsquelle fand man nicht. Ein anderes Hämatom imponierte als handtellergroße Blutblase im Wundbereich; sie konnte inzidiert und abgetragen werden. Der Rest, sofern er nicht die Heilung verzögerte oder die Krankengymnastik behinderte, bereitete kaum Beschwerden. Zweimal wurde über Leistenschmerzen geklagt. Ansonsten erbrachte die konservative Therapie ein rasches Verschwinden der Hämatome. Die vielfach gleichzeitig auftretenden, erhöhten Temperaturen lassen sich auf Resorptionsvorgänge zurückführen.

Zu erwähnen sind weiterhin fünf Nachblutungen. Lubinus gibt 26 bei 852 Fällen an. Friedebold eine (415 Patienten). Es handelte sich in unserem Krankengut um drei erhebliche Blutungen, in einem Fall mit nachfolgender sekundärer Anämie. Stock (470 TEP) berichtet von vier Blutungsanämien.

Thrombembolische Komplikationen

Jede längere Ruhigstellung, besonders der unteren Extremität nach Operationen, sei es durch Bettruhe oder muskuläre Inaktivität hervorgerufen, birgt die Gefahr der Blutstase. Liegen dann auch noch die bei älteren Patienten häufigen arteriosklerotischen Gefäßwandveränderungen vor, beginnt gemäß der Virchowschen Trias die Thrombosierung. Fortgeschleppte größere Thromben können leicht zur Verlegung der Lungenstrombahn führen. Hier hat die routinemäßige Antikoagulantientherapie vom vierten postoperativen Tag an deutliche Besserung geschaffen. Ebenfalls wirken sich die Remobili-

sationsversuche, die wo es geht, schon am ersten postoperativen Tag begonnen werden (Düsseldorf), positiv aus. Schon am Tage nach der Operation darf der Patient auf der Bettkante sitzen und am 2. oder 3. Tag entsprechend seiner Konstitution die ersten Gehversuche mit Teilbelastung unternehmen. Fünfzehnmal kam es dann aber doch bei unseren Patienten zur Thrombose bzw. Thrombophlebitis (2,91 %).

Schreiber gibt zwei Thrombophlebitiden an (0,35 %). Bei Friedebold sind es sechs Thrombophlebitiden (1,45 %). Fünf Phlebothrombosen (2,79 %) werden von R. Bauer erwähnt. Sechzehn Thrombophlebitiden im Krankengut Stock (3,40 %) und 21mal Beinvenenthrombose beobachtete Lubinus (2,46 %).

Im weiteren müssen zusätzlich vier Lungenembolien (0,78 %) angeführt werden, zwei mit tödlichem Ausgang. Wir behandelten in den nicht letal verlaufenen Fällen nach am 4. Tag postoperativ aufgetretener Lungenembolie mit einer Liquemininfusionstherapie, so daß der Patient nach 14 Tagen beschwerdefrei war.

Der andere Fall bot röntgenologisch und szintigraphisch das Bild einer peripheren Lungenembolie. Die Symptomatik trat eine Woche postoperativ unter dem Zeichen flüchtiger Kreislauflabilität auf. Nach acht Tagen waren die Infitrate vollständig resorbiert.

Lungenembolien nach Totalendoprothesenoperationen werden in der Literatur dreimal von Boitzy beobachtet (0,97 %). Friedebold (415 TEP) wie Schreiber (575 TEP) geben jeweils fünf Embolien an (1,20 %) und (0,87 %). Stock (470 TEP) verzeichnet 22 Lungenembolien (4,68 %) davon 10 mit tödlichem Ausgang. Sechs Lungeninfarkte (3,35 %) im Kranken-

gut R. Bauers (179 TEP). Möglicherweise liegt die tatsächliche Anzahl dieser Komplikationen höher, da einerseits klinisch wenig manifeste Ereignisse übersehen werden, andererseits die Embolie erst nach Entlassung aus dem Krankenhaus, d.h. nach einem Zeitraum von 2 bis 3 Wochen auftreten kann.

Letalität

Todesfälle als schwerste Komplikation nach TEP-Operationen sind zum größten Teil dem hohen Alter vieler Patienten mit zuzuschreiben. Die vorhergehende, eingehende Untersuchung durch den Internisten und Anästhesisten stellen nur bedingte Sicherungen dar. Herz und Kreislauf sind trotz Digitalisierung oft den Anforderungen nicht mehr gewachsen. Zu nennen ist auch die Lungenembolie auf thrombembolischer Grundlage, deren Auftreten man allerdings durch systematische Marcumarisierung erheblich verringern konnte. Ältere Patienten (über 60 Jahre) und Patienten mit Bluthochdruck sollte man allerdings nicht mehr einer Antikoagulantien-Therapie unterziehen.

Natürlich treten immer wieder einmal Grenzfälle auf, so wie in Düsseldorf der Fall eines Patienten die Antikoagulantientherapie erforderte, sich aber bei einem Blutdruck von 250/130 mm Hg und einem Quickwert von 25% der Norm ein subdurales Hämatom entwickelte, das den Patienten ad exitum kommen ließ.

In der Literatur werden von Buchholz bei 2428 Patienten (1,7 %) innerhalb der ersten 4 Wochen postoperativ 43 Todesfälle beobachtet, davon 27mal Versagen der Herz-Kreislauffunktion, 12mal Lungenembolie und dreimal Nierenversagen. Boitzy erwähnt zwei letal verlaufene Lungenembolien nach

309 Operationen (0,65 %). Bei Cotta kommen neun Todesfälle (1,5 %) auf 588 Totalendoprothesen. Bauer (179 TEP) und Friedebold (415 TEP) (415 TEP) berichten jeweils von einer tödlichen Magenblutung sowie einem Exitus letalis nach Gallenblasenperforation mit eitriger Peritonitis.

In Düsseldorf (516 TEP) bedauern wir den Tod von fünf Patienten (0,97 %). Darunter jeweils zwei Fälle mit Lungenembolie und Herzkreislaufversagen.

Die 55jährige Patientin mit anfangs ungestörtem, postoperativen Verlauf, erlitt nach 14 Tagen plötzlich einen akuten Kreislaufschock mit Zyanose, Dyspnoe und Blutdruckabfall. Auf der Intensivstation verstarb sie darauf. Die Sektion bestätigte die Diagnose Lungenembolie bei hochgradigen Thrombosen der unteren Extremität.

Bei dem Fall eines 70jährigen Patienten kam es drei Tage nach der Operation während der Mobilisation im Gehwagen zu einem akuten Kreislaufkollaps. Auf der Intensivstation traten dann Atemstillstand und Asystolie ein. Reanimationsversuche blieben erfolglos. Die Obduktion ergab eine Lungenarterienembolie bei schwerer allgemeiner Arteriosklerose.

Ein 67jähriger Patient starb am 10. Tag post operationem bei anfänglicher Ateminsuffizienz am Herz-Kreislaufversagen, nachdem noch ein Briden-Ilius diagnostiziert und chirurgisch versorgt worden war. Die Sektion ergab Fettleber und hochgradige Arteriosklerose.

Der bei dem 56 Jahre alten Patienten anfänglich wegen Aphasie und Facialismundastschwäche am 1. Tag nach der Operation diagnostizierte Apoplex konnte bei plötzlichem Tod am 3. Tag durch die Obduktion nicht bestätigt werden. Es handelte sich vielmehr um eine schwere chronisch rezi-

divierende Pericarditis mit Pneumonie. Die Todesursache war Herz-Kreislaufversagen bei cardiorespiratorischer Insuffizienz.

Der schon erwähnte Fall einer 58jährigen Patientin entwickelte nach Embolieprophylaxe und Blutdruckwerten von 250/130 mm Hg ein subdurales Hämatom mit heftigem Erbrechen, Somnolenz und Hemiparese. Nach erfolglosem Punktionsversuch wurde die Atmung postoperativ insuffizient, die diabetische Stoffwechsellage entgleiste und unter Hirndrucksymptomatik mit Herz-Kreislaufversagen kam die Patientin ad exitum.

Spätkomplikationen

Luxationen

Luxationen in den ersten Stunden und Tagen nach der Operation sind meist bedeutungslos. Sie beruhen auf Aus- und Einrenkungsbewegungen vor erfolgter Retonisierung der Muskulatur. Bei der täglichen Kontrolle muß eine Verkürzung und Außenrotation des Beines den Verdacht auf eine Luxation erwecken. Meist tritt sie mit plötzlichem Schmerz und Druck auf den N. ischiadicus auf. Nach der Röntgenkontrolle wird die Einrenkung vorgenommen.

Die Luxationsgefahr läßt sich verringern, wenn man schon früh mit isometrischen Übungen zur Tonisierung vor allem der kleinen Glutäen beginnt, ehe unkontrlliert belastet wird (Friedebold 1967). Für die pathologische Prothesenluxation sieht Weigert folgende Ursachen: Die Position der Pfanne ist mitentscheidend. Sie darf nicht zu steil implantiert werden und muß die richtige Ante- oder Retroversionsstellung einnehmen. Weigert hilft sich mit einem Zielgerät. Auch kann der falsche Pfannentyp luxationsbedingend sein. Der Pfanne entsprechend muß der Prothesenkopf die rechte Torsionsstellung einnehmen.

Nach Einzementierung der Pfanne läßt sich mittels Probierprothese die erforderliche Länge der Schaftprothese bestimmen und entsprechend einsetzen. (Wir benutzen keine Probierprothesen). Eine zu schlaffe Muskelführung des Gelenkes kann damit ausgeschaltet werden.

Treten wiederholte Luxationen auf, muß reoperiert werden, um die Prothesenteile achsengerecht auszurichten.

Literaturangaben über Luxationen werden nachfolgend zitiert.

Tabelle Nr. 8

Verfasser	Fälle	Früh-luxationen (einige Tage p.o.)	%	Spät-luxationen (mehrere Wochen p.o.)	%	Gesamtzahl	%
Boitzy	683	5	0,7			5	0,7
Cotta	588					2	0,3
Schreiber	575	5	0,9	2	0,3	7	1,2
Friedebold	415			8	1,9	8	1,9
Buchholz	2428					9	0,4
Kehr	300	3	1,0			3	1,0
Hanslik	356					6	1,7
Bauer, R.	179	3	1,7			3	1,7
Stock	470	3				3	0,6
Idelberger	516	2	0,4	5	1,0	7	1,4

Technische Fehler bei der Operation als Ursache, die Reoperationen erforderlich machten, wurden von Buchholz und Boitzy in allen ihrer Luxationsfälle angegeben. Andere Autoren, z.B. R. Bauer, berichten lediglich von konservativ (erfolgreichen) Repositionen.

Die beiden Frühluxationen im Düsseldorfer Krankengut traten am 4. und 6. Tag nach der Operation auf. Die Reposition gelang konservativ in Narkose. In einem Fall mußte nach einem Monat erneut eingerenkt werden.

Trotz vorherigen unblutigen Versuches mußten alle Spätluxationen operativ angegangen werden; durchschnittliches Auftreten nach 6 Monaten. In zwei Fällen saß der Kopf in den Weichteilen eingekeilt. Es handelt sich hier um eine überlange Schaftprothese wegen eines Malignoms des proximalen Femurs, eine bezüglich Luxationsgefahr immer risikoreiche Operation, da nur eine schwache Weichteilverbindung besteht.

Eine andere Revision zeigte die Pfanne zu steil und zu stark antevertiert. Auch hier wurde korrigiert. Zwei weitere Gelenke konnten bis auf eine Resektion von zwischen Kopf und Pfanne eingewuchertem Bindegewebe ohne Korrektur eingerenkt werden.

Infektion

Große Fremdkörperimplantate in langen Röhrenknochen bzw. dem knöchernen Beckenanteil sind in hohem Maße infektionsgefährdet. Die während der Implantation durch Gebrauch von Raspeln und Fräsen unvermeidlich geschaffene Nekrosezone und Blut sind nach dem Einbringen der Prothese ein willkommener Nährboden für Bakterien. Hierbei können sie direkt bei der Operation eindringen oder auf dem Blut- oder Lymphwege ihr Ziel erreichen.

Abgesehen von der gewebstoxischen Wirkung der Restmonomeren, die hier einmal willkommen, weil bakterizid ist, entwickelt das ausgehärtete Methylmethacrylat keine Abwehrkräfte (falls nicht das von Buchholz angeregte Palacos mit Gentamycin verwandt wird.) Die Bakterien können ungestört in die Poren der unregelmäßigen Zementoberfläche eindringen und entziehen sich so der humoralen wie zellulären Abwehr des Körpers.

Beobachtet wird einmal die Frühinfektion. Bei ihr entwickelt sich schon bald nach der Operation eine Fistel.
sich lokale, klinische Entzündungszeichen, vor allem Schmerzen sowie veränderte Laborwerte (BSG, Leukozyten) feststellen. Man erklärt sich diese Komplikation durch das Eindringen einer größeren Zahl pathogener Keime während der Operation von außen her in die Wunde. Daneben tritt die Spätinfektion erst nach Monaten auf.

Oft beginnen die Beschwerden schon in den ersten Tagen, entwickeln sich aber äußerst langsam, schleichend und führen dann oft erst nach Jahren zur Lockerung der Prothese. Buchholz erklärt sich dieses Phänomen in der Weise, daß zunächst wenige Keime intraoperativ auf der Palacos-oberfläche abgesiedelt, sich vermehrt haben bzw. auf hämatogenem Wege eingeschwemmt wurden. Meistens kommt es auch hier zu einer Fistelbildung. Auffallend ist, daß bei Spätinfektionen neben der üblichen Mischflora mit (hauptsächlich) Staphylokokkus aureus (Weber) nur bedingt pathogene Keime gefunden werden: Anaerobier Staphylokokkus albus und Corynebakterien (Buchholz). Weber weist auf sogenannte "sterile Infekte" hin, die er bei seinen Untersuchungen entdeckte. Die Revisionen anläßlich von Lockerungen, hatten, obwohl Senkungsbeschleunigung, Leukozytose, Fistelbildung und Abzedierung vorlagen, in mehrfachen Kulturversuchen keine Keime erkennen lassen. Wahrscheinlich handelte es sich hier um einen Nachweisfehler.

Literaturangaben über Infektionen sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle Nr. 9

Verfasser	Fälle	Frühinfektion	%	Spätinfektion	%	Gesamtzahl der Infektionen	%
Cotta	588	17	2,9			17	(2,9)
Weber	1042	7	0,7	30	2,9	37	(3,6)
Schreiber	575	15	2,6	4	0,7	19	(3,3)
Friedebold	415	13	3,1	3	0,7	16	(3,8)
Boitzy	309	4	1,3	3	1,0	7	(2,3)
Buchholz	3719					50	(1,3)
Lubinus	852					9	(1,1)
Holz	1083	2	0,2	6	0,6	8	(0,8)
Hanslik (1969-1973)	356					17	(4,8)
Kehr (1968-1971)	300	12				12	(4,0)
Idelberger	516	3	0,6	2	0,4	5	(1,0)
		(+ 1*)	(+ 0,2)	(+ 4*)	(+ 0,8)	(10)	(1,9)

* = "Sterile Infektionen"

Bei Cotta teilen sich die 17 infizierten Totalendoprothesen in 2,9 % nicht voroperierte und 9,6 % voroperierte Hüftgelenke. Infektionsgefährdet sind demnach besonders Patienten, die abgesehen von einer Prothesenoperation schon vorher metallisches Material wie Nägel und Platten implantiert bekamen (Weigert). Die Totalendoprothesenoperation als Zweiteingriff ist bei Schreiber mit 21 % seiner Infektionsfälle vertreten.

Bei den Frühinfektionen in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf, handelte es sich in einem Fall um eine postoperativ entstandene Fistel, die sich trotz Spüldrainage und Antibiotikatherapie nicht schloß. Wundabstriche ergaben Staphylokokkus albus, vergrünend wachsende Streptokokken und Enterokokken. Heilungserfolg brachte letztlich die operative Ausräumung.

Im zweiten Fall erfolgte die Revision zwei Monate nach der Totalendoprothesenoperation. Trübes und übelriechendes Exsudat im Narbenbereich enthielt Albus-Staphylokokken. Nach operativ angelegter Spüldrainage verheilte die Wunde. 1 1/4 Jahr später wurde eine Pfannenlockerung diagnostiziert und der Wechsel vorgenommen.

Der postoperative Wundabstrich nach einer wegen Lockerung gewechselten Pfanne, wies Staphylokokkus aureus und Enterokkoken auf. Zu pathogener Wirkung konnte es allerdings wegen genügender Antibiotikagabe nicht kommen.

Im Rahmen der Spätinfektionen bildete sich in einem Fall fünf Monate nach dem Eingriff eine Fistel, deren Sekret bei verschiedentlichen Abstrichen Staphylokokkus aureus sowie E. coli und Enterokokken enthielt. Obwohl die Wunde sich schloß mußte nach einem 3/4 Jahr eine Reoperation Prothesenlockerung vorgenommen werden. Die dabei entdeckten Eiterungen ergaben grammnegative Stäbchen und in der Kultur E. coli. Man entschloß sich zum Ausbau des künstlichen Gelenkes und Herstellen einer Girdlstone-Hüfte.

In einem weiteren Fall waren die Lockerungszeichen positiv sowie BSG und Gamma-Globulin-Fraktion erhöht, so daß sich Verdacht einer Spätinfektion verstärkte.

Sogenannte "sterile Infektionen" lagen wohl in den fünf Fällen vor, wo die Operateure gemäß den entzündlichen Veränderungen im Trochanterbereich an eine Abszeßhöhle gedacht hatten oder eine mit grünlich-bröckligem Gewebe gefüllte, abgegrenzte Höhle für infiziert hielten. In drei Fällen konnten histologisch sogar Osteomyelitiden nachgewiesen werden. Abstrichuntersuchungen brachten in keinem der Fälle einen Bakteriennachweis.

Zu erwähnen bleiben noch, bisher nicht aufgeführt, zwei echte sowie eine sterile Infektion bei Patienten, deren Endoprothese in anderen Kliniken implantiert wurde, aber hierher zur Revision kamen.

Um die Infektionsrate noch mehr zu vermindern, hat man sich vielerorts intensiv Gedanken zur Prophylaxe des operativen Wundinfektes gemacht. Eingedenk der von Merle d' Aubigné 1969 aufgestellten Forderung (Steigerung der Abwehrkraft des Operierten) versuchte Weber erstmals 1968 seine Patienten mit Staphylokokkenvakzine zu immunisieren. Da es sich bei der Totalendoprothesenoperation um einen Wahleingriff handelt, konnte man den Zeitpunkt des höchsten Antikörpertiters sechs Wochen nach der Impfung zur Operation ausnutzen. Er verbuchte einen eindrucksvollen Rückgang der Infektionsrate (1967 = 6,8 % bis Ende 1970 = 1,7 %).

Zur Vermeidung der Wundkontamination bedient man sich heute mehr und mehr der ultrasterilen Operationsbox (das von Charnley 1961 erstmals kunstruierte sogenannte Greenhouse). Durch Deckenfilter in eine Box eingeblasene, sterile Luft, umfließt ohne Turbulenzen und Rückstau vom Boden her den Operationstisch und wird seitlich abgesaugt. Der Kopf des Patienten befindet sich außerhalb der Box. Das Operationsteam trägt Helme mit Absaugvorrichtung für die ausgeatmete Luft. - Weber stellte bei vergleichenden Wundabstrichuntersuchungen in der Box bei 400 Eingriffen 3 % Albus Staphylokokken gegenüber 50 % Kontaminationen bei 250 Operationen im konventionellen Saal fest. Inzwischen liegen weitere Konstruktionen hochsteriler Operationssäle vor.

Die Orthopädische Universitätsklinik Düsseldorf verfügt seit 3 Jahren über einen hochsterilen Op-Trakt.

Es bleibt noch die von Buchholz propagierte Möglichkeit, dem bei der Implantation von Prothesen verwendeten Knochenzement Antibiotika beizumischen. Man macht sich dabei die von Buchholz und Engelbrecht 1970 beobachtete protrahierte Abgabe von Antibiotika zunutze, die, gut wasserlöslich, bis zu 24 Monate und länger aus dem Knochenzement herausdiffundieren. Die physikalische Eigenschaft des Palacos wird dadurch nicht beeinträchtigt. Wegen der allergischen Nebenwirkung verzichtete Buchholz auf die Beimischung von Penizillin und verwendete statt dessen Gentamycin. Trotz der nur bakteriostatischen Wirkung des Antibiotikums konnte die Infektionsrate doch signifikant von 2,8 % auf o,7 % gesenkt werden.

Holz erzielte bei Erstoperationen ohne antibiotikhaltigen Zement eine ähnliche Infektionsrate (0,74 %) bei vergleichbarem Kollektiv. Dies mag verdeutlichen, daß bei Erstoperationen an der Hüfte auf den Gentamycin-Palacos verzichtet werden kann, nicht so bei Zweiteingriffen. In der Düsseldorfer Orthopädie verfährt man in gleicher Weise. Antibiotikahaltiger Knochenzement wird lediglich bei Re-Operationen, die anläßlich einer Lockerung durchgeführt werden, verwendet, wo die Infektion nachgewiesen ist, oder nur der Verdacht besteht.

Bei schwer beeinflußbaren Infektionen muß die gesamte Prothese ausgebaut werden. Wichtig ist, daß auch der letzte Rest Zement entfernt wird, um den Infekt zur Ruhe kommen zu lassen. Der Halsstummel artikuliert dann cranial in den Weichteilen (Girdlstone-Op).

Verkalkung und Verknöcherung

Ein großes Problem stellen die Verkalkungen und die Verknöcherungen im periartikulären Gewebe dar, die ungefähr vier Wochen nach der Operation auftreten und mit meistens vier Monaten ihre Entwicklung beendet haben. Dabei treten disseminierte Kalkablagerungen bzw. Knochenspangen häufiger auf als massive Gelenkummauerungen. Betroffen sind in den meisten Fällen der Vorderrand des M. glutaeus medius aber auch Bereiche der Gelenkkapsel oder der Rotatorenmuskeln (Cotta).

Das Hüftgelenk ist natürlich gemäß seiner knöchernen Ummauerung bewegungseingeschränkt. Cotta gibt hierzu nur eine relativ niedrige Korrelationsrate an, und auch bei Boitzy bleiben die meisten Verkalkungen ohne klinische Auswirkungen, was allerdings dem häufig niedrigen Ausprägungsgrad der Verknöcherungen entspricht.

Bei ausgedehnten periartikulären Verkalkungen kann es zu erheblichen Funktionsstörungen des Hüftgelenkes kommen. Meist halten sich jedoch die Kalkeinlagerungen in Grenzen. (Cotta, Boitzy)

Ätiologisch gesehen bedarf es wohl einer durch intraoperative Gewebstraumatisierung hervorgerufenen Degeneration des Bindegewebes, sowie der besonderen Affinität des Patienten für eine Kalksalzablagerung. Es läßt sich vorstellen, daß die Nukleationsfähigkeit des Kollagens, die gewöhnlich durch Polyphosphate genommt ist, durch das Auftreten von freiwerdenden lysosomalen Enzymen bei der Regeneration aktiviert wird. Im Einklang hierzu stehen der Zusammenhang mit der nachgewiesenen Gewebeüberschwemmung mit lysosomalen Strukturen 14 Tage nach der Kapselentfernung und den ersten Kalkschatten vier Wochen post operationem.

Nicht klären läßt sich die Frage,ob der Knochenzement dire zur Verkalkung beiträgt.Es wird allerdings berichtet,daß n einzementierte Gelenke signifikant weniger Kalkeinlagerungen zeigten.Man sollte mit der Zelloxizität der Acrylate rechnen, die ja von der Konzentration der Monomeren abhängig ist. (Momberg 1956, Mohr 1958). Auf ein geeignetes Mischungsverhältnis des polymeren und monomeren Zementanteils sowie Säuberung des Operationsfeldes von Acrylatspuren ist zu achten. Boitzy sieht noch einen Entstehungsherd für Verkalkungen in Knochenfragmenten, die nach Aufbohrung und Ausmeißelung in den umliegenden Weichteilen liegen bleiben.

In diesem Zusammenhang sei auf die Untersuchungen Hansliks verwiesen. Er hat versucht, die Weichteilverknöcherungen in Verbindung mit den einzelnen Prothesenmarken zu bringen. So tritt die Komplikation bei dem Prothesenmodell von Charnley mit 28,4 % (Prozentzahl bezieht sich auf das Kollektiv des einzelnen Prothesentyps) weniger häufig auf als bei der McKee-Prothese (38,5 %) oder der Prothese vom Typ Müller-Huggler (46,4 %).

Schreiber beobachtete dagegen bei 83 % der Patienten, die eine Metallpfanne (McKee) erhielten, keinerlei Verkalkungen, während die Tendenz zur Kalkbildung bei Kunststoffpfannen höher lag. (Verknöcherungen Charnley 35 %, McKee 17 %). Bei Friedebold ergibt sich kein signifikanter Unterschied (Verknöcherungen Charnley 31 %, McKee 35 %).

In Düsseldorf treten nach Implantationen der Charnleyprothese in 11,1 % der Fälle Verkalkungen auf, bei der Prothese von McKee sind es 10,3 % und bei der Hugglerprothese 1,6 %.

Tabelle Nr. 10

Periartikuläre Verkalkungen

	Charnley-Prothese (Polyäthylenpfanne)		McKee-Prothese (Metallpfanne)		Weber-Huggler (Rotationsprothese)	
		%		%		%
leicht (ohne Bewegungseinschränkung)	16	(6,3)	10	(7,4)	1	(1,6)
mäßig (leichte Bewegungseinschränkung	8	(3,2)	2	(1,5)		
stark (schwere Bewegungseinschränkung)	4	(1,6)	2	(1,5)		
insgesamt	28	(11,1)	14	(10,3)	1	(1,6)

Was die Ursache der Verknöcherung durch Operationstrauma anbelangt, kann Hanslik den Beweis in Abhängigkeit von der Schnittführung bringen.

Lexer-Murphy mit 59,5 % Verkalkungen, Gibson-Moore 31,3 % und Watson-Jones 46,4 %. Der Lexer-Schnitt ist infolge Resektion des Trochanter majors für sein starkes Operationstrauma bekannt.

Nach Watson-Jones sieht man Verknöcherungen am Vorderrand des M. glutaeus medius. Weitaus schonender erweist sich der Zugang von Gibson-Moore, der zudem auch noch die Operationsdauer verkürzt.

Die Häufigkeitsverteilung der Verknöcherungen bei den einzelnen Schnittführungen im Düsseldorfer Krankenmaterial liegt in der gleichen Reihenfolge wie bei Hanslik.

Tabelle Nr. 11

Periartikuläre Verkalkungen

Zugang nach	Lexer-Murphy	Gibson-Moore	Watson-Jones	Smith-Peterson
	%	%	%	%
leicht (ohne Bewegungseinschränkung)	10	8	9	
mäßig (leichte Bewegungseinschränkung)	3*	2	3	2
stark (schwere Bewegungseinschränkung)	5**		1	
insgesamt	18 (11,3)	10 (4,7)	13 (10,1)	2 (14,3)

* 1 Fall mit größeren Beschwerden

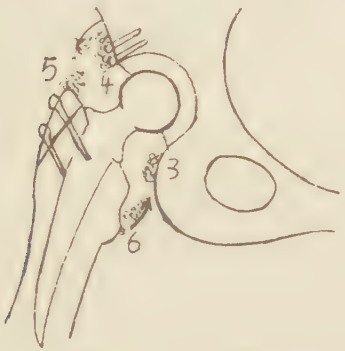
** 1 Fall ohne Bewegungseinschränkung

Hanslik sieht keine Korrelation in der Häufung von Verknöcherungen nach Voroperationen oder postoperativen Komplikationen insbesondere Wundheilungsstörungen. Auch läßt sich die Infektion nicht damit in Verbindung bringen (Boitzy).

Bei Hanslik sind es 129 (36 %) Ossifikationen nach 356 Totalendoprothesenoperationen. In fünf von 309 Fällen (1,6 %) kam es bei Boitzy zu massiven Verkalkungen um die Prothese mit Bewegungseinschränkungen. Zweimal nahm man eine operative Entfernung mit anschließender Röntgenbestrahlung vor, konnte aber die Rezidivbildung nicht verhindern. Schreiber (564 TEP) gibt 101 (18 %) mäßige und 74 (13 %) starke Verkalkungen zwischem proximalem Femurende und Pfanne in der Zeit zwischen der dritten Woche und

dem ersten postoperativen Halbjahr an. In der Serie Friedebolds (327 TEP) fanden sich 57 (17 %) leichte, 27 (8 %) mittlere und 26 (7,9 %) schwere Verknöcherungen. Lubinus beobachtete nach 852 Endoprothesenoperationen neunmal erhebliche Verkalkungen und hielt in drei Fällen die operative Revision zur Entfernung der Kalkspangen für notwendig.

Abb. Nr. 4 Prädilektionsstellen von Verkalkungen nach der Häufigkeit in unserem Krankenmaterial.



1. Kapselverkalkung
2. diffuse Verkalkung
3. Umklammerung von 5 nach 4 und von 6 nach 3
4. im cranialen Kapselansatzbereich sowie an den Verbundschraubenköpfen
5. im Trochanterspitzenbereich
6. am Trochanter minor

Nach durchschnittlich zehn Monaten (kürzeste Zeitspanne zwei Monate, längste drei Jahre und sechs Monate) traten in Düsseldorf die periartikulären Verknöcherungen auf. Bei 516 Totalendoprothesenoperationen konnte die Komplikation 43mal (8,3 %) beobachtet werden, dabei ohne Bewegungseinschränkung (leicht) 27mal (5,2 %), mit leichter Bewegungseinschränkung (mäßig) in 10 Fällen (1,9 %) und sechsmal (1,2 %) mit schwerer Bewegungseinschränkung (stark). - In einem Fall entschloß man sich zur operativen Ausräumung der Kapselverkalkung aus eigener Indikation, da sich im Bereich des Trochanter major eine halbtennisballförmige Brücke gebildet hatte, die eine Beweglichkeit im Hüftgelenk stark einschränkte. Vor zu eiligen oder operativen Kalkentfernungen schlechthin sei immer gewarnt, weil hier

bei hoher Rezidivquote das Ausmaß der Neuverknöcherungen wesentlich größer wird (Arcq). Starke beidseitige Ossifikationen ließ eine Patientin als hierfür dispositioniert erscheinen. Arcq sieht in der Disposition ohnehin eine entscheidende Ursache für periartikuläre Kalkablagerungen, vornehmlich bei kräftigen, sportlichen und körperlich geübten Individuen. Im allgemeinen versuchte man bei stärkeren Einsteifungen des Gelenkes eine Mobilisation auf dem Thomson-Tisch und konnte damit gute Ergebnisse erzielen. Grundprinzip der Therapie auch bei leichteren Verknöcherungen muß immer wieder die Bewegung sein. Nur so lassen sich Brückenbildungen oder Ummauerungen des Gelenkes auf lange Sicht hin günstig beeinflussen.

Überschießendes Narbengewebe

Nach Einsetzen eines künstlichen Hüftgelenkes bildet sich anstelle der ehemaligen meist vollständig entfernten Gelenkkapsel eine Art Regenerat. Die neugebildete Gelenkkapsel versucht zwar dem Aufbau nach die Synovialis nachzuahmen, weicht aber in der Feinstruktur erheblich davon ab (Cotta und Schulitz 1970).

Beträchtliches Dickenwachstum und Vergröberung der Gewebsarchitektur sind charakteristisch. Histologisch finden sich neben
tionen, lysosomale Vakuolen sowie Zytoplasmanekrosen (Willert und Semlitsch, Schulitz).

Kausal mögen hierfür sowohl Prothesenabriebmaterial als auch die zelltoxische Komponente der Restmonomeren im Knochenzement verantwortlich sein. Bei den Bindegewebsneubildungen der Kapselregenerate soll es sich dabei, so Schulitz, um Auswirkungen der freiwerdenden lysosomalen Enzyme auf die Kollagenisierungsprozesse handeln. Die

ständig unterhaltene exsudative Reaktion mag für die mangelnde Gewebsdifferenzierung von Bedeutung sein.

Entscheidend ist, daß mit weiterem Dickenwachstum des Narbengewebes und Schrumpfung eine Bewegungseinschränkung für das Hüftgelenk eintritt. Weigert beobachtet die Spätkontrakturen wohl auch gehäuft bei rheumatischer Genese. Willert und Semlitsch weisen auf Ergebnisse der Sarkogenese-Forschung in Verbindung mit chronischen Fremdkörperreaktionen hin. Leider liegen über die Komplikation des überschießenden Narbengewebes, die in ihrer Bedeutung nicht unterschätzt werden sollte, kaum klinische Erfahrungsberichte vor.

Willert und Semlitsch berichten von fünf Patienten, an denen sie oben beschriebenes, derbes Narbengewebe fanden, hier allerdings anläßlich einer Revision des Gelenkes zwecks Protnesenwechsel oder conctiger Reoperation. Schulitz beobachtete ebenfalls fünf Hüftgelenke, bei denen 1 bis 2 Jahre nach der Totalendoprothesenoperation mit Kapselentfernung erneut Beschwerden auftraten. Infekte und Lockerungen der Prothese schieden mit Sicherheit aus. Es stellte sich heraus, daß es sich um verdickte Kapselregenerate handelte.

Bei 13 Revisionen des Hüftgelenkes in unserer Klinik erschwerte derbes Narbengewebe, Verwachsungen mit dem coxalen Femurende sowie verdickte Kapselregenerate den operativen Zugang zu den jeweils gelockerten Prothesen. Die Patienten, die primär wegen ihrer Implantatlockerung aufgenommen wurden, zeigten sehr häufig Bewegungseinschränkungen bis zur Wackelsteife. Zweimalige histologische Untersuchungen bestätigten das Vorliegen von kapselartigem, fibrosiertem Gewebe mit ausgedehnten Nekrosen, chronischen Fremdkörperreaktionen sowie einigen Phagozyten mit bräunlichem Pigment.

Pseudarthrose des Trochanter major

Der heute kaum noch durchgeführte Zugang nach Lexer erfordert das Abmeißeln des Trochanter major. Charnley empfahl 1964 zwecks Verbesserung des Muskelhebelarmes die Entfernung des Trochanters. Zu Ende der Endoprothesenoperation wird das so abgetrennte Knochenstück mittels Schrauben oder Drahtschlingen nach dem Zuggurtungsprinzip wieder fixiert. In der Regel verbinden sich die Knochenteile gut miteinander. Gelegentlich verursachen die Drahtenden oder gelockerte Schrauben Schmerzen, weniger die eigentliche Trochanterpseudarthrose. Die Patienten klagen meist nur über Schwächegefühl im Hüftgelenk (Boitzy). Die Reoperation ist dann zur Metallentfernung und Refixation des Trochanters oder dessen vollständiger Entfernung indiziert.

Bei Boitzy (683 TEP) war eine Reoperatin wegen Trochanterpseudarthrose nötig. Friedebold erwähnt den Trochanterabriß fünfmal bei 415 Totalendoprothesenoperationen.

In unserem Krankenmaterial (516 TEP) taucht die Pseudarthrose des Trochanter majors neunmal auf. In zwei Fällen wurde er refixiert und viermal mitsamt dem Befestigungsmaterial entfernt. Das geschah teils in eigens dafür angesetzten Operationen, teils während Re-Operationen anderer Art.

Prothesenlockerung

Bei den Prothesenlockerungen treten Pfannenlockerungen häufiger auf als Schaftlockerungen. Hackenbroch gibt ein Verhältnis von 4 : 1 an. Die Pfannenlockerung äußert sich in Anlauf- oder diffusen Belastungsschmerzen der operierten Hüfte, die später auf die Leistenregion, die Innenseite des Oberschenkels und die Gesäßgegend projiziert werden. Schaftlockerungen machen

sich als ziehende Schmerzen an der Oberschenkelaußenseite bemerkbar. Die meisten Lockerungen werden etwa 1 1/2 Jahre postoperativ klinisch manifest, wenn es zur Verlagerung der Prothese gekommen ist. (Weber und Stühmer, Brinkmann). Rotations-, Rüttel- und Stauchungsschmerz erhärten die Diagnose der Lockerung, wenn es schlagartig zu Beschwerden gekommen ist. Im Röntgenbild zeigt sich schon Monate vor dem Auftauchen der ersten Beschwerden das allmähliche Entstehen eines Hofes zwischen Knochen und Zement. Der Hof-oder auch Resorptionszone wird von einem hellen Sklerosesaum zur Spongiosa des umgebenden Knochen hin begrenzt. [Andere Fälle lassen röntgenologisch einen weitaus schmaleren und dichteren Saum scharfbegrenzt zur Spongiosa hin erkennen. Dieser wird durch eine schmale Hoflinie (Bindegewebsmembran wie sich intraoperativ herausstellt) vom Zement getrennt.]

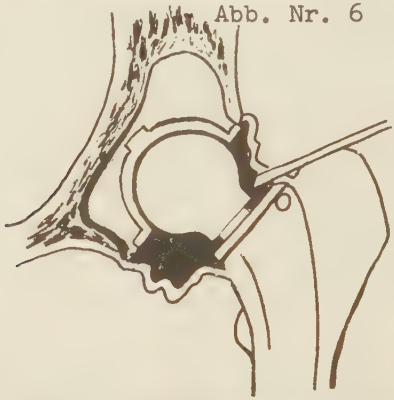
Abb. Nr. 5

a) "weicher Saum" mit Hofbildung bei Lockerung

b) "harter Saum" mit Hofbildung bei Lockerung

Geht die Hofbildung mit zu geringer Kontrastbildung einher, läßt sich auch mittels Arthogramm oder Szintigraphie Anhalt für eine mögliche Lockerung gewinnen. Das Kontrastmittel tritt hierbei in den Spalt zwischen Knochen und Zement und umfließt gegebenenfalls das Verankerungsmaterial Leider ist die Methode gelegentlich unsicher.

Abb. Nr. 6



Als Ursache für die Prothesenlockerung ist zunächst die Infektion zu nennen, sei es nun durch direktes intraoperatives Eindringen der Keime oder durch hämatogene Streuung. Der Resorptionsraum zwischen Knochen und Zement entwickelt sich hier auf osteitischer Grundlage (Holz).
Osteolyse und Entkalkung entziehen der Prothese das nötige Verankerungsbett.

In der Literatur finden wir bei Lubinus (852 TEP) neunmal (1,1 %) die Prothesenlockerung in Verbindung mit der Infektion. 19 (3,4 %) Lockerungen auf infektiöser Basis bei Schreiber (564 TEP).

Das Material der Düsseldorfer Orthopädischen Universitätsklinik (516 TEP) weist dreimal die Prothesenlockerung in Verbindung mit Infektion auf. In einem Fall erbrachte die klinische Untersuchung Extensions- und Rotationsschmerzen, und eine auf 49/95 mm n.W. erhöhte BSG sowie verstärkte

Gamma-Globulin-Fraktion. Ein anderes Mal trat post operationem eine Wundrötung und schmerzhafte Verdickung auf. Die operativ angelegte Willenegger-Spüldrainage vermochte die 14 Monate später diagnostizierte Prothesenlockerung nicht verhindern.

Bei einem 59jährigen Patienten handelte es sich ebenfalls um eine fistelnde Infektion, die ein Jahr nach der Operation zur Lockerung führte.

Semlitsch und Willert konnten 1972 histo-pathologisch bindegewebige Grenzmembranen bei gelockerten Prothesen zwischen Zement und Knochenlager nachweisen. Sie machten in erster Linie das Abriebmaterial der künstlichen Gelenkpartner dafür verantwortlich. Besonders die heute nicht mehr gebrauchte Polyester- Pfanne bei der Charnley-Prothese sorgte für ausreichende Verschleißprodukte, die von Histiozyten und Fremdkörperriesenzellen gespeichert wurden. Charnley selbst beschrieb die granulomatöse Gewebsreaktion bei Teflonpfannen nach Lockerung. Es ist vor allem der ununterbrochene Zustrom von Abriebpartikeln, der einen ständigen Organisationsreiz auf das Gewebe ausübt. Wegen des Überangebotes erfolgt der Abtransport über die Lymphbahnen unzureichend. Es bildet sich reaktives Granulationsgewebe, welches einerseits den Gelenkraum ausfüllt und Bewegungen behindert, andererseits den Knochen infiltriert und damit zerstört (Brinkmann).

Vier histologische Untersuchungen an Bindegewebsmaterial von Düsseldorfer Endoprothetikpatienten, die sich anläßlich einer Prothesenlockerung der Revision unterzogen, bestätigten die oben erwähnte Beobachtung. So fand sich in einem Fall zwei Jahre nach Implantation des Gelenkes eine dunkelgraue Bindegewebslamelle an der Knochen-Zement-Grenze der gelockerten Pfanne. Histologisch handelte es sich um

mit Hämosiderin beladene Fremdkörperriesenzellen. Ebenfalls nach Ablauf von zwei Jahren metallotische Veränderungen des Bindegewebes am Pfannenerker und gräulich-schwarzes Gewebe am Pfannengrund.

Viel diskutiert ist die Bedeutung der bei der Polymerisation des Knochenzementes entstehenden Wärme als mögliche Ursache. Eine Hitzeschädigung des Knochengewebes dürfte dann eintreten, wenn der von Lehnartz beschriebene Eiweißkoagulationspunkt von 56° C überschritten wird. Messungen an auf 37° C temperierten Leichenknochen (Ohnesorge und Goebel) ergaben Höchsttemperaturen bis zu 72° C. Diese Tatsache wird von Autoren wie Biehl durch in-vivo-Experimente verworfen, weil sie eine beträchtliche Wärmeableitung in der Blutzirkulation erkennen. So halten sie eine thermische Schädigung an der ausgezeichnet durchbluteten Hüftspongiosa für ausgeschlossen. Die Spitzentemperaturen lagen zwischen 42,6° und 51° C.

Nicht zu leugnen sind trotzdem die unphysiologisch hohen Wärmeentwicklungen, die, wie zahlreiche Versuche bestätigen, abhängig von der Zementdicke sind (Weber, Boitzy). Boitzy mass bei Palacosproben von 1,8 cm Durchmesser an der Knochen-Zement-Grenze Temperaturanstiege bis 80° C, während dünnere von o,6 cm die Temperatur nur um 8° erhöhten. Die Ergebnisse dürften dazu anregen das Acetabulum nicht unnötig tief auszuräumen, so daß sich die Zementmenge in Grenzen hält. Restitutionen eines geschädigten Knochens, die bei Frakturen 1 bis 2 Jahre dauert, ist zwar zu erwarten, könnte aber bei größerer Palacosdicke gestört sein oder sogar ausbleiben. Boitzy berichtet bei 309 TEP von einer Lockerung durch Hitzeschaden aufgrund einer zu dicken Zementschicht.

Der wahre Grund für Prothesenlockerungen läßt sich vielfach nicht genau bestimmen. Bei Durchsicht der Operationsberichte in der hiesigen Orthopädischen Klinik wurde einmal der Verdacht auf thermischen Schaden geäußert;die Lockerung trat bereits zwei Monate post operationem ein.

Das wohl größte Kontingent der Lockerungen ist der mechanischen Beanspruchung zuzuschreiben. Im Laufe der Tragzeit einer Prothese vergrößert sich durch Änderung der Oberflächenglätte der ihr eigene Reibungs-Koeffizient und damit das Reibungsmoment. Diese Kraft ist es, die sich im Sinne der Lockerung auf die Verankerung im Knochengewebe überträgt (Ruckelshausen). Von Natur aus besteht ein höherer Reibungskoeffizient bei Metall- auf Metall-Prothesen. Ein weiterer Nachteil ist die fehlende Selbstglättung von gleichharten, aufeinander einwirkenden Metallteilen. Was übrigens beide Prothesentypen anbelangt, also auch die Kunststoff-Metall-Prothese, ist die Tatsache, daß das Reibungsmoment proportional mit dem Radius der Totalprothese, aber auch dem auf ihr lastenden Druck wächst.

(Charnley schuf deshalb seine low- friction- Prothese.)

Hiermit ist die Gefahr der Prothesenlockerung besonders bei übergewichtigen Patienten angesprochen.

Wie sich auch aus nachfolgender Tabelle entnehmen läßt, ist es die McKee-Totalendoprothese, die mit 3 bis 4mal, nach längerem Gebrauch sogar 4 bis 5mal größerem Reibungsmoment als die Charnley-Totalendoprothese die Lockerungsquote nicht unerheblich beeinflußt (Ruckelshausen).

Tabelle Nr. 12

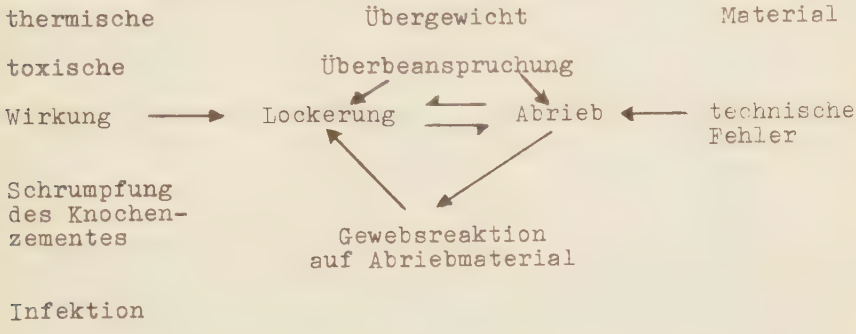
Verfasser	Metall/Metall-TEP Fallzahl	Lockerung	%	Metall/Kunststoff-TEP Fallzahl	Lockerung	%
Morris und Nicholsen (1970)	55	4 (+ 4mal Verdacht)	7,3 14,5	125	0	0
Amstutz (1970)	135	4	3,0	19	0	0
Friedebold und Mitarbeiter	283	14	5,0	131	0	0
Charnley (1970)				138	2	1,4
Buchholz				1648	21	1,2
McKee (1970)	200	9	4,5			
Chapchal und Müller	121	3	2,5			
Idelberger	136	7 (+ 7*)	5,1 (10,3)+	252 CH 60 WH = 312	7 (+ 4)	2,2 (3,5)

* hier handelt es sich um die schon erwähnten Lockerungen anderer Ursache

An dieser Stelle soll noch auf die bereits häufig angeführte Toxität des Knochenzementes als Lockerungsursache verwiesen werden. Auch spielt die mit der Polymerisation einsetzende Schrumpfung des Palacos eine entscheidende Rolle. Vereinzelt läßt sich ein Lockerungssaum direkt nach der Operation auf dem Röntgenbild nachweisen.

Senile Entkalkungen traten in unserem Material dreimal auf. Diffuse Entkalkungen im Prothesenaufsitzbereich hatten den Prothesenstiel in den Schaft rutschen lassen.(Es is bei der Wahl der Prothese auf einen genügend großen Aufsitz-Schild zu achten.) In einem anderen Fall hatte ein Femurschaftsbruch zur Lockerung geführt.

Tabelle Nr. 13
Darstellung der Lockerungsursachen von Totalendoprothesen



Alle Ursachen zusammengefaßt, bietet sich bei 516 der in der Düsseldorfer Orthopädischen Universitätsklinik eingesetzten Totalendoprothesen 25mal das Bild der Lockerung (4,8 %), davon zweimal als Verdachtsdiagnose. Es handelte sich um 10 Pfannen, 7 Schaft- und 8 Gesamtprothesenlockerungen. Durchschnittlich nach 2 Jahren und 8 Monaten wurde die Revision vorgenommen. Es erfolgte, wo es ging, die Re-Implantation einer totalen Endoprothese.

Nach zwei Infektionen sowie einer senilen Entkalkung mußte man sich auf die Herstellung einer Girdlestone-Hüfte beschränken. Vergleichende Ergebnisse aus Serien anderer Autoren sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle Nr. 14

Verfasser	Fall-zahl	Locke-rung	%
Lubinus	852	14	1,6
Hackenbroch	236	48	20,5
Cotta	588	7	1,2
Stock	470	6	1,3
Buchholz	1648	21	1,2
Parsons (1962)	200	22	11,0
Boitzy	309	4	1,3
Friedebold	415	14	3,4
McKee (1970)	200	9	4,5
Idelberger	516	25	4,8

Prothesenfrakturen

Vereinzelt treffen wir immer noch auf eine Prothesenschafts- oder Pfannenfraktur. Bis Mitte der 60ger Jahre waren es besonders die Teflonpfannen und Fluorosintpfannen, die das Hauptkontingent der Frakturen ausmachen. Das besserte sich mit Fertigung der Pfannen aus Polyäthylen. Im Schaftbereich ging die Entwicklung zum trapezoidalen Querschnitt. Man verließ das Gußverfahren zugunsten der Herstellung durch Schmieden und fand auch bessere Metallegierungen. Dieses Verfahren garantierte zwar eine hohe Bruchfestigkeit, konnte aber dennoch die Gefahr des Bruches nicht ganz beseitigen. So beschreibt Ritter die Ermüdungsbrüche, die sich durch die ständige Biegebelastung der Prothese wohl nicht vermeiden, aber mit besseren Prothesenschaft-Kragen-Winkeln bzw. Verzicht auf die Kielform der Prothese günstig beeinflussen ließen. Experimentell weist er neben der axialen Druckbelastung vorwiegend medial gerichtete Kräfte nach.

Abb. Nr. 7

Diehl macht ähnliche Beobachtungen an Prothesen nach 4jähriger Tragezeit und zieht aus der Corticalishypertrophie und Ausbuchtung des lateralen und medialen Femurumfanges den Schluß, daß es sich um die Reaktion auf außergewöhnlich große laterale Dehnungs- und mediale Stauchungsbeanspruchung handelt. Die Scherkräfte verstärken sich, je mehr eine Prothese in Varusstellung eingebaut wurde. Die hierdurch hervorgerufenen Mikrobewegungen, verstärkt noch durch die Tatsache, daß die Zementschicht bei der Polymerisation schrumpft und gemäß ihrer Dicke ein mehr oder minder großes Spiel erlaubt (Heipertz), führen letztlich zum Bruch des Prothesenschaftes.

Stock gibt nach 470 Totalendoprothesenoperationen 7 Prothesenschaftsbrüche an (1,5 %)

In unserem Krankenmaterial (516 TEP) taucht der Prothesenschaftsbruch zweimal auf. In einem Fall machte man einen Metallfehler dafür verantwortlich, so daß es nach drei Jahren durch Korrosion sogar zum Bruch an zwei Stellen gekommen war. Aufgetreten war das Ereignis, als der Patient beim Anheben einer 35 kg schweren Kiste plötzlich einen stichartigen Schmerz verspürte, der anhielt.

Bei einem 45jährigen Mann trat der Bruch ebenso plötzlich fünf Jahre nach der Totalendoprothesenoperation auf, die in der hiesigen Chirurgischen Universitätsklinik durchgeführt worden war. Die Revision erbrachte einen proximal gelockerten, medio-dorsal von Zement und Knochenmehl umgebenen Schaftteil und ein fest sitzendes, distales Prothesenende. Die Ursache des Einbruches lag hier wohl bei der Instabilität.

Knochenbrüche in der Umgebung der Prothese

Es soll hier auf Ermüdungsbrüche eingegangen werden, die sich unabhängig von Rheuma, Stoffwechselkrankheiten oder Osteoporose am Femur und Beckenring als Spätkomplikation ereigneten.

Was Elastizitätsmodul, Bruchfestigkeit und Dehnung anbelangt, so bestehen für die beim künstlichen Hüftgelenk dicht beieinanderliegenden Komponenten wie Knochen, Metall, Polyäthylen und Palacos völlig unterschiedliche Materialkennwerte (Zsernaviczky). Knochen, obwohl 6fach elastischer das verwendete Metall, ist nicht so elastisch wie die Kunststoffpfanne. Der Knochenzement besitzt überhaupt keine Elastizität. Die unterschiedlichen Schwingungen führen zu Spannungen, die sich schädigend auf die Kontinuität der Knochenstruktur auswirken. Mach beschreibt Ermüdungsbrüche am Schambein.

Ein weiterer Grund für Frakturen ist in der Fehl- und Biegebelastung zu sehen. Postoperativ ist der Gehmechanismus verändert, mangelnde Tonisierung der Muskulatur mit positiven Trendelenburgschen Zeichen läßt den Körper reflektorisch auf die Seite der schwachen Glutäen einsinken. Somit ist die knöcherne Umgebung der operierten Seite besonders belastet.

Beckenringfrakturen treten gehäuft nach doppelseitigem Totalendoprotheseneinsatz auf (Huke und Breitenfelder). Der Verlauf spricht dafür, daß die Scham- und Sitzbeine die zusätzlichen statisch-dynamischen Änderungen durch die zweite Prothese unter bestimmten Umständen nicht verkraften können. Zsernaviczky berichtet von einer Patientin, die bei doppelter Prothese und nach einem längeren Spaziergang am oberen und unteren Schambeinast eine Fraktur erlitt. Lubinus beobachtet eine Femurfraktur 5 cm unterhalb der femoralen Endoprothesenspitze nach leichtem Fall der Patientin, der für dieses Ereignis inadäquat erschien. Eine Femurfraktur bei Friedebold (415 TEP). Schreiber (575 TEP) und Cotta (588 TEP) beschreiben jeweils drei Femurfrakturen als postoperative Komplikationen.

In Düsseldorf wurden drei Frakturen beobachtet, zwei subtrochantere Oberschenkelbrüche, davon in einem Fall postoperativ lediglich beim Auftreten auf das operierte Bein. Während einer Re-Operation versuchte man die Prothese zu wechseln, mußte sich aber wegen zweimaligen Kreislaufversagens mit einer Girdlestone-Hüfte begnügen. Bei einem adipösen Patienten erfolgte der Oberschenkelbruch nach einem Sturz. Es wurde ein Prothesenwechsel vorgenommen. Bei einem 47jährigen Patienten brach ein Teil des oberen Pfannenrandes nach cranial aus. Die gelockerte Kunststoffpfanne mußte ausgewechselt werden.

Gesamtbeurteilung

Die subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses und der klinische Befund nach Totalendoprotheseneinsatz zeigen, wie wertvoll sich diese orthopädische Behandlungsmethode bei den verschiedensten Erkrankungen des Hüftgelenkes erweisen kann. Zahlreiche Statistiken (Cotta, Schreiber, Friedebold, Lubinus, Buchholz) berichten von guten bis hervorragenden Rehabilitationen vorher nahezu verkrüppelter Patienten. Der Eingriff, in den letzten sechs Jahren einer der häufigsten an orthopädischen Kliniken, verschafft wohl anfänglich spektakuläre Besserung, ist aber mit einer gewissen Anzahl an Spätkomplikationen nicht ganz gefahrlos. Hinsichtlich des Alters eines Patienten, sollte deshalb eine kritische Indikationsstellung erfolgen. Weniger von der Haltbarkeit des Materials, das dank ständiger Weiterentwicklung heute Implantationszeiten von 20 Jahren und länger verträgt, als von den Verkalkungen und besonders den Prothesenlockerungen her, wird zuweilen eine operative Revision notwendig sein, die den Patienten erneut per- und postoperativen Komplikationen aussetzt.

Prothesenlockerungen können heute aufgrund der vielen bereits erwähnten Entstehungsursachen noch nicht vollständig vermieden werden. Vergrößert sich im Falle gleichharter Materialien mit zunehmender Laufzeit der Reibungskoeffizient, läßt sich das bei Metall-Kunststoffgelenkpartnern zwar vermeiden, allerdings unter Inkaufnahme eines vermehrten Abriebs. Die Lockerung erfolgt im ersten Fall mechanisch, im zweiten durch Gewebsreaktionen.

Die Zukunft gehört der zementfreien Implantation der Prothese, das Material ist aus Keramik. (Griss)
Es liegen zwar noch nicht genügend Erfahrungen vor, doch konnte Mittelmeier die Anfangsschwierigkeiten der zementfreien Verankerung von Keramikschaftprothesen bereits überwinden.Einen anderen Weg ging R. Judet mit seiner Schaftprothese aus Porometall. Die Selbsthaftung der Prothese beruht auf der Erwartung, daß Knochen in die Hohlräume einwächst. Bei Keramik auf Keramik (Pfanne, Kopf) gibt es keinen Abrieb. Neuerdings werden Keramiken erprobt,die nahezu alle Kennwerte des Knochens besitzen und sich mit dem Umgebungsknochen durch "Kallus" verbinden.

Als schwerste Komplikation muß die Infektion gelten, die meist intraoperativ durch mangelnde Asepsis entstanden, später den Gelenkausbau notwendig macht. Für den Patienten bedeutet das ein dauerndes Hinken. Die Schmerzen sind bei einer Girdlestone-Hüfte meist gering. Doch auch hier sind mit der Staphylokokkenvakzination, der Reinraumtechnik sowie dem Refobacin- Palacos Wege vorgezeichnet, die vielerorts durch Senken der Infektionsrate schon beträchtliche Erfolge erzielen ließen.

Nachfolgend sollen noch einmal alle Komplikationen zusammengefaßt werden. Der relativ hohe Anteil von 12,6 % mit Einfluß auf das Operationsergebnis ist zum einen durch Überschneidungen zu erklären (Serom und Fistel wirken sich schädigend aus, weil sie die Ursache einer Infektion sind, die wiederum eine Lockerung der Prothese bewirkt), zum anderen erwähnen wir auch unbedeutendere Komplikationen wie z.B. die Trochanterpseudarthrose, die immerhin in sechs Fällen eine Reoperation erforderlich machte, weil sie den Patienten Beschwerden bereitete.

Zusammenstellung der Komplikationen

Tabelle Nr. 15

	Peroperative Komplikationen	mit Einfluß auf das Endergebnis
Peroperative Blutung	6	
Nervenverletzung	6	2
Trochanterfraktur	3	
Perforation des Pfannenbodens	5	
Perforation des Femurschaftes	6	
Femurschaftsfraktur	1	1
Distorsion des Kniegelenkes	1	1
Kreislaufreaktion (RR Abfall über 60 mm Hg)	5	1
Fettembolie	0	
insgesamt	33 (6,4 %)	5 (1,0 %)

Tabelle Nr. 16

	Früh-komplikationen	mit Einfluß auf das Endergebnis
Wunddehiszenz	11	
Serom	49	1
Fistel	11	3
Hämatom	13	
Nachblutungen	3	
Lungenembolien (thrombotisch)	4	2
Letalität	5	5
Frühluxation	2	
Frühinfektion	3 (+ 1*)	1
insgesamt	101 (102) 19,6 % 19,8 %	12 (2,3 %)

Tabelle Nr. 17

	Spät-komplikationen	mit Einfluß auf das Endergebnis
Spätluxation	5	5
Spätinfektion	2 (+ 4*)	2
Verkalkung (mit starker Bewegungseinschränkung)	6	6
Narbenzug	1	1
Trochanterpseudarthrose	9	6
Prothesenlockerung	25	23
Prothesenfraktur	2	2
Femur- und Beckenring-Frakturen	3	3
insgesamt	53 (57) 10,3 % (11,0 %)	48 (9,3 %)
Gesamtzahl und Prozentsatz sämtlicher Komplikationen	187 (192) 36,2 % (37,2 %)	65 (12,6 %)

(zusätzliche 69 leichtere Komplikationen)

* "sterile Infektionen"

Nehmen wir von unseren Düsseldorfer Mißergebnissen allerdings nur diejenigen heraus, die andere Autoren wie Cotta auf 7,4 %, Charnley 7,3 % und Boitzy auf 7,0 % kommen lassen, ergibt sich nach der Aufstellung von Boitzy eine Düsseldorfer Komplikationsrate von 8,5 % und nach Cotta von 6,8 %.

Aufstellung der per- und postoperativen Komplikationen

Tabelle Nr. 18

	Cotta (588 TEP)	Idelberger (516 TEP)
Infektionen	17 (2,9 %)	3 (0,58 %)
Auslockerungen	7 (1,2 %)	20 (3,9 %)
Todesfälle	9 (1,5 %)	5 (0,96 %)
Luxationen	2 (0,3 %)	5 (0,96 %)
bleibende Paresen	6 (1,02 %)	-
postoperative Oberschenkelfrakturen	3 (0,52 %)	2 (0,38 %)
insgesamt	44 (7,4 %)	35 (6,8 %)

Diskussion

Abschließend soll eine kurze Diskussion und Gegenüberstellung der in der Literatur beschriebenen Komplikationen mit denen unserer Klinik erfolgen.

Unsere peroperative Komplikationsrate liegt mit 33 Fällen bei 6,4% gewiß sehr hoch (Blutungen,Nervenirritationen), doch haben davon nur 5 Fälle (1,0 %) Einfluß auf das spätere Operationsergebnis.

Komplikationen ohne weitere Folgen in Form von Blutungen, leichten Nervenreizungen und Knochenfrakturen gibt Friedebos 2 (0,5 %) an, Boitzy 14 (4,5 %), Buchholz 6 (0,2 %), Bauer,R. 3 (1,7 %) und Kehr 5 (1,7 %). Längere Beeinträchtigungen vorallem durch Nervenläsionen lagen bei Boitzy in 3 Fällen (1,0 %) vor, wie auch bei Cotta 6 (1,0 %), Stock 19 (4,0 %) und Buchholz 12 (0,3 %).

Die Zahl der Wundheilungsstörungen einschließlich Nachblutungen, Embolien und auch Letalität an unserer Klinik belief sich auf 96 Fälle (18,6 %), 11 (2,1 %) mit Einfluß auf das Endergebnis. Die Zahlen erklären sich durch das relativ häufige Auftreten von Wunddehiszenzen (11), Seromen (49), Fisteln (11) und Hämatomen (13).

Vergleichend hierzu Frühkomplikationen bei Friedebold 29 (7,0 %), Boitzy 8 (2,6 %), Hanslik 58 (16,3 %), Cotta 9 (1,5 %), Buchholz 55 (1,5 %), Stock 88 (18,7 %), Bauer R. 11 (6,1 %), Schreiber 11 (1,9 %) und Lubinus 20 (3,1 %). Darunter waren schwerere Auswirkungen bei Wundheilungsstörungen, die sich später infizierten, und in der Letalität zu sehen. Friedebold 2 (0,5 %), Boitzy 5 (1,6 %), Cotta 9 (1,5 %), Buchholz 43 (1,2 %), Stock 22 (4,7 %) und Bauer,R. 1 (0,6 %).

Luxationen konnten wir 7 mal (1,4 %) beobachten und liegen damit etwas über dem Durchschnitt der anderen Autoren.

Boitzy 5 (0,7 %), Cotta 2 (0,3 %), Schreiber 7 (1,2 %), Friedebold 8 (1,9 %), Buchholz 9 (0,4 %), Kehr 3 (1,0 %), Hanslik 6 (1,7 %), Bauer,R. 3 (1,7 %) und Stock 3 (0,6 %).

Nur 5 (1,0 %) bakterielle Infektionen bei 516 TEP in der Düsseldorfer Klinik stellt mit 60% unter dem Durchschnitt eine hervorragende Leistung dank des hochsterilen Op-Traktes dar; die"sterile Infektion" dazu gerechnet 10 (1,9 %) läßt uns immer noch 30% unter dem Mittel der Literaturangaben liegen.

Cotta 17 (2,9 %), Weber 37 (3,6 %), Schreiber 19 (3,3 %), Friedebold 16 (3,8 %), Boitzy 7 (2,3 %), Buchholz 50 (1,3 %), Lubinus 9 (1,1 %), Holz 8 (0,8 %), Hanslik 17 (4,8 %) und Kehr 12 (4,0 %).

Schwere postoperative Verkalkungen mit starker Bewegungseinschränkung verzeichneten wir 6 mal (1,2 %); Friedebold 26 (6,3 %), Boitzy 5 (1,6 %), Hanslik 129 (36,2 Schreiber 74 (12,9 %) und Lubinus 19 (2,2 %)

Die Prothesenlockerung im Düsseldorfer Krankengut liegt mit 25 (4,8 %) knapp unter der durchschnittlichen Häufigkeit bei anderen Autoren.

Lubinus 14 (1,6 %), Hackenbroch 48 (20,5 %), Cotta 7 (1,2 % Stock 6 (1,3 %), Buchholz 21 (1,2 %), Parsons 22 (11,0 %), Boitzy 4 (1,3 %), Friedebold 14 (3,4 %), McKee 9 (4,5 %), Schreiber 19 (3,3 %).

Die Gesamtzahl der peroperativen- sowie der Früh- und Spätkomplikationen belaufen sich für Düsseldorf auf 187 Fälle (37,2 %), davon 65 (12,6 %) mit Einfluß auf das Endergebnis der Operation. Die relativ hohe Komplikationsrate mag wie bereits erwähnt auf die umfassende Darstellung zurückzuführen sein, die auch weniger bedeutende Komplikationen beschreibt. Ein absolut objektiver Vergleich mit anderen Autoren kann demnach nicht gegeben werden. Hervorgehoben werden müssen aber auf jeden Fall unsere niedrigen Zahlen bei Spätkomplikationen (Luxation, Infektion Verknöcherungen und Prothesenlockerungen).

Nachfolgend die Gesamtkomplikationsrate der Autoren: Friedebold 75 (18,1 %), Boitzy 44 (14,2 %), Hanslik 212 (59,6 %), Cotta 44 (7,5 %), Buchholz 141 (3,8 %), Stock 104 (22,1 %), Bauer,R. 17 (9,5 %), Schreiber 50 (8,7 %), Lubinus 59 (6,9 %); mit Einfluß auf das Operationsergebnis: Friedebold 42 (10,1 %), Boitzy 18 (5,8 %), Cotta 22 (3,7 %) Buchholz 76 (2,0 %), Stock 38 (8,0 %), Schreiber 93 (16,2 % und Lubinus 23 (2,7 %).

Zweifellos ist die Totalendoprothese auch trotz ihrer Komplikationen eine wertvolle Therapiemöglichkeit des Coxarthrotikers, die dank ihrer ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung der Operationstechniken ihre negativen Ergebnisse in Zukunft auf ein noch geringeres Ausmaß beschränken wird.

Literaturverzeichnis

Amstutz, H.C. — Complications of total hip replacement. Clin. Orthop. and related research 72 (1970) 123

Anderson, L.D. — In: W.R. Hamsa, T.L. Warning: Femoral-head a review of 356 operations and their results. J. Bone Jt. Surg. 46 A. (1964) 1049

Arcq, M. — Die paraartikulären Ossifikationen - eine Komplikation der Totalendoprothese des Hüftgelenkes Arch. orthop. Unfall-Chir. 77, 103-131 (1973)

Bauer, R. und Jopp, M. — Resultate der totalen Hüftendoprothese. Arch. orthop. Unfall Chir. 78, 325-335 (1974)

Baumann, F. Behr, O. — Elektromyographische Untersuchungen der Hüftmuskulatur nach Arthrodesen. Arch.orthop.Unfall-Chir. 66 (1969)

Biehl, G. Harms, J. und Hanser, U. — Experimentelle Untersuchungen über die Wärmeentwicklung im Knochen bei Polymerisation von Knochenzement.Arch. orthop.Unfall-Chir. 78, 62-69 (1974)

Brinkmann, K.E. und Heilmann, K. — Klinische, röntgenologische und feingewebliche Untersuchungen an ausgelokkerten Hüftgelenkprothesen.Arch.orthop. Unfall-Chir. 80, 333-342 (1974)

Boitzy, A. Zimmermann, H. — Komplikationen bei Totalprothesen der Hüfte.Arch.orthop.Unfall-Chir. 66 (1969) 192

Boitzy, A. — Allgemeine operative Komplikationen bei Totalprothesen der Hüfte. In: Der totale Hüftgelenkersatz hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz, Thieme, Stuttgart 1973

Bschorr, F. Haasch, K. — Fluoreszensmikroskopische Untersuchungen am Venenblut bei traumatischer Fettembolie. Langenbecks Arch.klin. Chir. 302 (1964) 408

Buchholz, H.W. — Technik und Anwendungsmöglichkeiten der totalen Endoprothese für das Hüftgelenk. Langenbecks Arch. Chir. 325 (1969) 777

Modifikation of the Charnley artificial hip joint. Clin.Orthop. and Related Research 72 (1970) 69

Buchholz, H.W. Engelbrecht, H. — Über die Depotwirkung einiger Antibiotika bei Vermischung mit dem Kunstharz Palacos.Chirurg. 41 (1970) 511

Buchholz, H.W. Gartmann, H.D. — Infektionsprophylaxe und operative Behandlung der schleichenden tiefen Infektion bei der totalen Endoprothese. Chirurg. 43, 446 (1972)

Buchholz, H.W. Siegel, A. — Erfahrungen mit Refobacin Palacos in der Prothesenchirurgie. Acta traumat. 4 233 (1973)

Buchholz, H.W. — Das künstliche Hüftgelenk, die tiefe Infektion bei der totalen Endoprothese. In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz. Thieme Stuttgart 1973

Chapchal, B. Müller, W. — Total hip replacement with the McKee prothesis.Clin.orthop. 72 (1972)

Charnley, J. — Arthroplasty of the hip. A new Operation. Lancet 1961/II 1129

The bonding of the prothesis to bone by cement. J. Bone Jt. Surg. 46 B (1964) 516

Total prosthetic replacement of the joint using a socket of the high densi polyethylene. Centre for hip surgery Wrightington Hospital Publikation No. 1, Nov. 1966 b

Acrylic Cement in orthopädic Surgery. Livingstone Edinburgh 1970 a

Total hip replacement by low-friction arthroplasty Clin.Orthop. 72 (1970 b) 7

Eftekhar, N.: Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip joint.Brit. J. Sur. 56 (1969) 641

Charnley, J.
Follacci, F.M.
Hammond, B.T. The longterm reaction of bone to self-curing acrylic cement. J. Bone Jt. Surg. 50 B (1968) 822

Christiansen, T. A new hip prosthesis with trunnion-bearing. Acta Chir. scand. 135 (1969) 43

Cotta, H.
Schulitz, K.P. Komplikationen der Hüftalloarthroplastik durch periartikuläre Gewebereaktionen. Arch.orthop.Unfall-Chir. 69 (1970) 39

Cotta, H.
Schulitz, K.P.
Städtler, J. Unsere Erfahrungen mit der Rotationsprothese. In: Der totale Hüftgelenkersatz hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz, Thieme, Stuttgart 1973

Dadurian, A.
Blietz, R. Über die Verhinderung von postoperativen Gelenkkapselverkalkungen nach Totalendoprothesen des Hüftgelenkes durch Unterlassen der Kapselexzision Z.Orthop. 112 (1974) 1106-1112

Diehl, K. Knochenbeanspruchung und Knochenumbau bei der Alloarthroplastik des coxalen Femurendes mit Zementverankerung. Arch. orthop.-Unfall-Chir. 83, 9-28 (1975)

Friedebold, G. Die klinische Bedeutung der Anpassungsvorgänge der Skelettmuskulatur. Verh. dtsch.orthop.Ges. 54 (1967) 75-87

Fehlerquellen bei Alloarthroplastiken der Hüfte und ihre Vermeidung. Z.Orthop. 1969 Bd. 105, S. 553

Friedebold, G.
Hanslik, L.
Radloff, H.
Weigert, M. und
Gerbig, W. Ergebnisse der totalen Alloplastik der Hüfte. In: Der totale Hüftgelenkersatz hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz, Thieme, Stuttgart 1973

Frost, Ph. M. Systemic effects of acrylic cement Arthroplasty of the hip. Symposium-Extracts Nijmegen 1972

Ganz, R. und Rüber, A. — Alloarthroplastischer Ersatz des Hüftgelenkes bei Knochentumoren und tumorartigen Veränderungen. In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz. Thieme, Stuttgart 1973

Gordon, R.S. Sherkes, A. — Produktion of unesterified fatty acids from isolated rat adipose tissue. Proc Soc.exp. Biol. (N.Y.) 97 (1957) 150

Gresham, G.A. Kuczyinsky, A. Rasborough, D. — Total fat embolism following deplacement arthroplastic for transcervica fractures of femur. Brit.med.J. 1971/ II, 617

Griss, P. Heimke, G. Andrian-Werburg, H.Frhr.v. — Die Alluminium-oxidkeramik-Metall-Verbundprothese, eine neue Hüftgelenktotalendoprothese zur teilweise zementfreien Implantation Arch.orthop.-Unfall-Chir. 81, 259-266 (1975)

Hackenbroch, M.H. Bruns, H. Holbe, R. und Lechlenthner, H. — Weitere Erfahrungen mit der Totalendoprothese des Hüftgelenkes. Arch.orthop. Unfall-Chir.

Hackenbroch, M.H. — (zit. n. Debrunner, H. : Gedanken zur Hüftarthroplastik. In : Die Therapie de Coxarthrose von A. Rütt, Thieme, Stuttgart, 1969.)

Heipertz, W. — Lockerung und Infektion der Hüftgelenk-Totalendoprothese. Z.Orthop. 112 I1974) 938-940

Hessert, G.R. Jäger, M. Krippendorf, B. — Ergebnisse der totalen Hüftendoprothese Arch.orthop.Unfall-Chir. 72 (1972) 305

Hohmann, D. — Allgemeine und besondere Indikation der Totalalloplastik des Hüftgelenkes. In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz. Thieme Stuttgart, 1973

Holczabek, W. — Fettembolie. Pathologisch-anatomisches Referat. Langenbecks Arch.klin. Chir. 316 (1966) 237

Holz, U. und Gubba, H.-J. Zur Problematik des Prothesenwechsels bei Lockerungen und Infektionen des alloarthroplastischen Hüftgelenkersatzes. Arch.orthop.Unfall-Chir. 80, 165-175 (1974)

Homsy, C.A. Tullos, H.S. King, J.W. Evaluation of rapid-cure acrylic compoind for prosthesis stabilisation. Clin.Orthop. 67 (1969 a) 1969

Huggler, A.H. Die Alloplastik des Hüftgelenkes mit Femurschaft- und Totalendoprothesen. Thieme, Stuttgart 1968

Huke, B. Breitenfelder, J. Veränderte statisch-dynamische Beanspruchung des Beckenskelettes nach Implantation der Hüfttotalendoprothese. Z. Orthop. 112 (1974) 411

Judet, J. Judet, R. The use of an artificial femoral head for artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint. J. Bone Jt. Surg. 32 B (1950) 166

Judet, R. zit. nach K.H. Idelberger

Kehr, H. Ergebnisse und Erfahrungen bei Hüftgelenkplastiken mit Totalprothesen. Mschr. Unfallheilk. 76 (1973) 49-60

Lange, M. Orthopädisch-chirurgische Operationslehre, 2. Auflage Bergmann, München 1962

Letterer, E. Allgemeine Pathologie. Thieme, Stuttgart 1959, S. 418

Lubinus, H.-H. Jacobsen, U. Erfahrung mit dem totalen Hüftersatz unter Verwendung des Systems Brunswik und eines dorsalen Zuganges. In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz. Thieme, Stuttgart 1973

Mach, H. Seltene Lokalisationen von Ermüdungsbrüchen und Umbauzonen. Z.Orthop. 102 (1967) 595

McKee, G.K. Artificial hip joint J. Bone Jt. Surg. 33 B (1951) 465

McKee, G.K. Watson-Farrar, J. Replacement of the arthritic hips by the McKee-Farrar prosthesis. J. Bone Jt. Surg. 48 B (1966) 245

Merle d'Aubigné, R. L'infection opératoire en chirurgie orthopédique (Introduction). Rev.Chir. orthop. 55 (1969) 176

Merle d'Aubigné, R.
Dubousset, J. Arthroplastie de la Hanche Prothèses Couplées. Justification et Problèmes. 92 (1966) 26.

Merle d'Aubigné, R.
Postel, M. Indikation und Technik der Totalendoprothese des Hüftgelenkes. In: Die Therapie der Coxarthrose, hrsg. A. Rütt. Thieme, Stuttgart 1969 (S. 244)

Mittelmeier, H. zit. nach K.H. Idelberger

Mohr, H.-J. Pathologische Anatomie und kausale Genese der durch selbstpolymerisierendes Methacrylat hervorgerufenen Gewebeveränderungen Z.ges.exp.Med. 130 (1958) 41

Momberg, F.W. Diss. Münster 1956, zit. nach Mohr

Morris, J.B.
Nicholson, O.R. Total prothetic replacement of the hip joint in Auckland. Clin.orthop. 72 (1970)

Müller, M.E. Der derzeitige Stand der Totalendoprothese des Hüftgelenkes. Z.Orthop. 112 (1974) 933-938

Ohnesorge, J.
Kroesen, K. Thermoelektrische Temperaturmessungen des abgehärteten Knochenzementes "Palacos". Z.Orthop. 106, 476-482 (1969)

Parsons, D.W. Early results and complikations in 200 McKee-Farrar total hip replacements. J. Bone Jt. Surg. 51 B (1969) 564

Payr, E. Gelenksteifen und Gelenkplastik. Springer, Berlin 1934

Philipps, H.
Cole, P.V.
Lettin, A.W.F. Cardiovascular effects of acrylic bone cement. Brit. Med.J. 3 (1970) 326

Ritter, G.
Grünert, A. und
Schweikert, H. Biomechanische Ursachen von Lockerung und Bruch der Hüftendoprothesen. Arch. orthop.Unfall-Chir. 77, 154-164 (1973)

Ruckelshausen, M.C. Haltbarkeitserwartung von Hüfttotalprothesen in Abhängigkeit von Verschleiß, Reibungskoeffizient und Kopfdurchmesser. In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H.Cotta und K.P. Schulitz. Thieme Stuttgart 1973

Schneider, R. — Re-Operationen bei Instabilität, Prothesenfrakturen und Rekalzifizierung. 6. Mainzer, Unfallsymposion 1973

Schreiber, A. und Janssen, G. — Zürcher Erfahrungen mit der Hüfttotalendoprothese (1962-1970). In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz, Stuttgart 1973

Schulitz, K.P. Becker, W. — Die Kapselregeneration nach Synovektomie arthrotischer Gelenke. Arch.orthop. Unfall-Chir. 70 (1971) 14

Schulitz, K.P. Koch, H, Dustmann, H.P. — Lebensbedrohliche Sofortkomplikationen nach Einsetzen von Totalendoprothesen mit Polymethylmethycrylat.Arch.orthop. Unfall-Chir. 71 (1971) 307

Schulitz, K.P. Puhl, W. — Die Polymerisation von Knochenzement (morphologische Untersuchungen) In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz, Thieme, Stuttgart 1973

Schulitz, K.P. — Periartikuläre Gewebsreaktionen am Weichteillager. In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz. Thieme, Stuttgart 1973

Semlitsch, M. Willert, H.G. — Gewebsänderungen im Bereiche metallischer Hüftgelenke; mikroanalytische Untersuchungen mittels Spektralphotometrie, Elektronenmikroskopie und der Elektronenstrahl-Mikrosonde. VI.Internat. Symp.f. Mikrochemie. Acta H. 1 (1971) 21

Semlitsch, M. Vogel, A. Willert, H.G. — Kombination moderner Mikroanalysemethoden zur Untersuchung von Gelenkendoprothesenabrieb im Bindegewebe der Gelenkkapsel. Acta Medicotechn. 19 (1971) 38

Smith-Peterson, M.N. — Arthroplaty of the hip. A new method. J. Bone Jt. Surg. 21 (1939) 269

Stock, D.
Rösch, H.
Dumpert, H.P.
Beck, W.
Ergebnisse der totalen Hüftendoprothesen. Arch.orthop.Unfall-Chir. 82, 108-193 (1973)

Swank, R.L.
Dugger, G.S.
Fat embolism. A clinical and experimental study of mechanism involved. Surg. Gynec. Obstet. 98 (1954) 641

Venable, C. S.
Stuck W.G.
The effects on bone of the presence of metals; based upon electrolysis. An experimental study. Ann. Surg. 55 (1937) 917

Virchow, R.
Über Fettembolie und Eklampsie. Berl. klin.Wschr. 30 (1886) 489

Wagner H.
(zit. n.Debrunner, H. : Gedanken zur Hüftarthroplastik. In : Die Therapie der Coxarthrose von A. Rütt, Thieme, Stuttgart, 1969 .)

Weber, B.G.
Total hip replacement with rotation-endoprothesis. Clin.Orthop. 72 (1970) 79

Weber, B.G.
Stuehmer, G.
Gute und schlechte Erfahrungen mit der Totalendoprothese des Hüftgelenkes. In Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz, Thieme, Stuttgart 1973

Weber, B.G.
Stuehmer, G.
Semlitsch, M.
Erfahrungen mit dem Kunststoff Polyest als Komponente der Totalprothese des Hüftgelenkes. Z.Orthop. 112 (1974) 1106-1112

Weigert, M.
Friedebold, G.
Klems, H.
Fehler und Gefahren beim totalendoprothetischen Hüftgelenkersatz. Z.Orthop. 109 (1971) 659

White, J.E.
Engel, L.
A lipolytic action of epinephrine and norepinephrine on rat adipose tissue in vitro. Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.) 99 (1958) 370

Willert, H.G.
Semlitsch, M. Histopathology associated with polymers Gordon Conference on Science and Technology of Biomaterials. 14-18. 1972 in Tilton USA

Die Reaktion der periartikulären Weichteile auf Verschleißprodukte von Endoprothesenwerkstoffen. In: Der totale Hüftgelenkersatz, hrsg. von H.Cotta und K.P. Schulitz. Thieme, Stuttgart 1973

Witt, A.N.
Hackenbroch jr., M.H. Die Therapie der Hüftgelenksarthrosen mit Endoprothesen. In: Die Therapie der Coxarthrose, hrsg. von A.Rütt. Thieme, Stuttgart 1969 (S. 229)

Witt, A.N.
Hackenbroch jr., M.H.
Hepp, W.R. Die Implantation von Totalendoprothesen am Hüftgelenk unter erschwerten lokalen Bedingungen.Arch.orthop.Unfall-Chir. 72 (1972) 289

Zenker, F.A. Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Lunge. Braunsdorf, Dresden 1962 (S. 31)

Zsernaviczky, J.
Siemsen, C.-H.
Dahmen, G. Ermüdungsbrüche im vorderen Beckenbereich nach Hüftendoprothesen aus statisch-dynamischer Sicht. Z.Orthop. 113 (1975) 367-371

Mein Dank gilt Herrn Professor Dr. Idelberger
für die freundliche Überlassung des Themas,
sowie die Unterstützung bei der Durchführung
der Arbeit.

Lebenslauf

Am 23. Februar 1953 wurde ich als Sohn des Fabrikanten Gerhard Conze und seiner Frau Rosemarie, geb. Bauckhage, in Lüdenscheid, Westfalen geboren.

Von 1959 bis 1964 besuchte ich die Volksschule in Herscheid. Ostern 1964 überwechselte ich zum Zeppelin-Gymnasium nach Lüdenscheid. Dort bestand ich am 24. Mai 1972 das Abitur.

Nach einer Praktikantenzeit von 2 Monaten und einer Anstellung als pflegerische Kraft vom November 1972 bis Ende März 1973 an den Lüdenscheider Krankenanstalten Hellersen, begann ich im Sommersemester 1973 mit dem Medizinstudium an der Universität Düsseldorf.

Am 21. März 1975 bestand ich dort die ärztliche Vorprüfung nach einem Studium von 4 Semestern. Zwei Semester später, am 30. März 1976 unterzog ich mich erfolgreich dem ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung.

Zur Zeit stehe ich im 8. Semester und beabsichtige im Wintersemester 1977/1978 auch hier in Düsseldorf den zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung abzulegen.